This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

I. I. 130 Art. Sub.

1

Lir. 1991 d. 1[illegible]
17

OBSERVATIONS
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
ET SUR LES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,
DÉDIÉES
A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies, & par M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de la Congrégation de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon &c. &c.

JANVIER, 1781.

TOME XVII.

ROLLINIANA BIBLIOTHECA

A PARIS,
AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXI.
AVEC PRIVILÈGE DU ROI.

OBSERVATIONS

ET

MÉMOIRES

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE,

ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

RELATION INTÉRESSANTE

D'une Éruption du Mont Véſuve, arrivée en Août 1779;

Extraite d'une Lettre du Chevalier William Hamilton, Envoyé Extraordinaire d'Angleterre à Naples, Membre de la Société Royale, &c., à M. Joſeph Banks, Préſident de la Société Royale (1).

Cette Lettre a été publiée dans le Tom. LXX des Tranſactions philoſophiques.

DEPUIS la grande éruption de 1767, dont j'eus l'honneur d'envoyer dans le tems une relation très-détaillée à la Société Royale, le Véſuve

---

(1) Nous avons déjà imprimé deux Relations de cette fameuſe éruption. (*V.* 1780, Tom. XV, pag. 457, & 1780, Tom. XVI, pag. 3). Comme il eſt impoſſible que le même Obſervateur remarque & décrive tous les phénomènes, nous ne craignons

n'a jamais été ſans fumée, & même il ne s'eſt jamais paſſé pluſieurs mois ſans qu'il jetât des ſcories enflammées : lorſque le nombre & la fréquence des ſcories augmentoient, elles étoient ordinairement ſuivies par un courant de lave pâle; & ſi l'on en excepte l'éruption de 1777, ces laves ſortoient à-peu-près du même endroit, & ſuivoient la même direction que celles de cette fameuſe éruption de 1767.

On ne compte pas moins de neuf éruptions depuis la grande que je viens de citer, & quelques unes ont été conſidérables. Je n'ai jamais manqué de viſiter ces laves pendant qu'elles étoient dans leur plus grande force, & je les ai auſſi conſtamment examinées, ainſi que le crater du volcan, après la fin de chaque éruption.

Il eſt inutile de vous rapporter les obſervations que j'ai faites dans ces différentes viſites; je ne pourrois que vous répéter ce que contiennent mes précédentes lettres. Soit que la lave paſsât pardeſſus les bords du crater dans le mouvement de l'ébullition, ſoit qu'elle ſe fît jour par les côtés du volcan, elle formoit conſtamment des canaux auſſi réguliers que s'ils avoient été taillés par l'art, dans l'eſcarpement de la montagne; & tant qu'elle ſe maintenoit dans l'état d'une fuſion parfaite, elle continuoit de courir dans ces canaux, en les rempliſſant quelquefois juſqu'aux bords, & d'autres fois plus ou moins, ſuivant la quantité de la matière en mouvement.

En examinant ces canaux après les éruptions, j'ai trouvé que leur largeur alloit depuis deux juſqu'à cinq ou ſix pieds ſur ſept ou huit pieds de profondeur; ſouvent ils étoient couverts par une quantité de ſcories qui s'y amaſſoit & les déroboit à la vue : la lave paſſoit, pendant pluſieurs toiſes, ſous cette eſpèce de voûte, & reparoiſſoit enſuite plus nette dans un canal découvert. Après cette éruption, je me ſuis promené dans quelques-unes de ces galeries couvertes & ſouterreines, qui étoient extrêmement curieuſes : dans les unes, les parois, la voûte & le fond avoient été parfaitement unis & liſſés preſque par-tout par la violence des courans de lave brûlante qui y avoient ſucceſſivement paſſé pendant pluſieurs ſemaines; dans d'autres, la lave avoit laiſſé ſur les parois du canal des incruſtations de ſcories très-extraordinaires; des ſels blancs en forme de ſtalactites, & préſentant de ſuperbes ramifications, pendoient auſſi de la voûte de ces galeries en beaucoup d'endroits.

Quoique ces ſels du Véſuve ſoient ſouvent teints en verd ou en jaune, ſoit pâle, ſoit foncé par la vapeur des ſubſtances minérales, on penſe ici qu'ils ne ſont pour la plupart que du ſel ammoniac.

---

pas de donner ici la deſcripti on du Chevalier Hamilton. On y trouvera pluſieurs obſervations intéreſſantes qui avoient échappé & au Duc de *Belforte*, & à M. Duchanoy.

Dans le mois de Mai dernier, il y eut une éruption conſidérable du Véſuve, qui me fit paſſer une nuit ſur la montagne avec un de mes Compatriotes, auſſi ardent que moi pour cette branche intéreſſante de l'Hiſtoire Naturelle (1).

Nous vîmes bien complétement la marche & les opérations de la lave dans les canaux dont je viens de parler ; mais il nous fallut de la perſévérance, & même un certain degré de courage. Après que la lave eut quitté ſes canaux réguliers, elle ſe répandit dans la Ville ; elle y couloit lentement, chargée de ſcories, & ſemblable à une rivière qui charrie des glaçons. Le vent ayant changé au moment où nous étions tout près de ce fleuve de lave à marche lente, qui pouvoit avoir cinquante ou ſoixante pieds de largeur, nous fûmes tellement incommodés par la chaleur & par la fumée, que nous aurions été forcés de retourner ſur nos pas, ſans avoir pu ſatisfaire notre curioſité, ſi notre guide (2) ne nous eût propoſé l'expédient de paſſer de l'autre côté ; ce qu'il exécuta ſur le champ, à notre grand étonnement, mais avec ſi peu de difficulté, que nous le ſuivîmes ſans héſiter. Nous n'éprouvâmes pas d'autre incommodité que celle d'une chaleur très-vive aux jambes & aux pieds : la croûte de la lave étoit ſi épaiſſe, & chargée d'ailleurs de tant de cendres & de ſcories, que le poids de notre corps n'y fit pas la moindre impreſſion ; & ſon mouvement étoit ſi lent, que nous ne courûmes aucun riſque de perdre l'équilibre & d'y tomber. Il n'y a cependant qu'un cas de néceſſité qui doive faire tenter cette expérience ; & mon ſeul deſſein, en la rapportant ici, eſt de l'indiquer aux perſonnes qui, dans une expédition comme la nôtre, auroient le malheur de ſe trouver enfermées entre deux courans de lave.

Ainſi débarraſſés de la chaleur & de la fumée qui nous avoient fort incommodés, nous côtoyâmes le fleuve de lave & ſes canaux, en remontant juſqu'à la ſource qui étoit à un quart de mille du crater. La matière liquide, brûlante & rouge, bouillonnoit violemment ; elle produiſoit un bruit de ſifflement & de pétillemens ſemblables à ceux d'un feu d'artifice ; & les éclabouſſures continuelles de la matière vitrifiée avoient formé une eſpèce d'arche ou de dôme ſur la crevaſſe d'où ſortoit la lave. Cette crevaſſe étoit fendue en beaucoup d'endroits, & ſon intérieur, d'un rouge vif & brûlant, reſſembloit à un four terriblement échauffé.

Ce monticule creux pouvoit avoir environ quinze pieds de haut ; la lave qui couloit de ſa cavité étoit reçue dans un canal régulier élevé ſur une eſpèce de muraille de ſcories & de cendres preſque perpendi-

---

(1) M. Bowdler, &c., Bath.

(2) Bartolomo, ſurnommé le Cyclope du Véſuve, qui m'a ſuivi dans toutes mes expéditions ſur cette montagne, & qui eſt un excellent guide.

mais vers midi, un grand bruit ſe fit entendre; & l'on ſuppoſe que dans ce moment la petite montagne, qui étoit dans l'intérieur du crater, étoit tombée. Le ſoir, les jets que lançoit le crater augmentèrent; ils ſortoient évidemment de deux bouches ſéparées, qui, jettant des ſcories rouges & brûlantes dans différentes directions, produiſoient un feu d'artifice preſque continuel & de la plus grande beauté.

Le Samedi 7 Août, l'état du volcan fut à-peu-près le même : mais vers minuit, ſa fermentation augmenta beaucoup; & c'eſt de ce moment que l'on peut dater le ſecond accès. J'étois ſur le môle de Naples, d'où l'on voit parfaitement le volcan; j'épiois tous ſes mouvemens, & j'avois été témoin de pluſieurs beaux & pittoreſques effets produits par la réflexion de la flamme d'un rouge foncé, qui ſortoit du crater du Véſuve, & qui s'élevoit au milieu des immenſes nuages de fumée, lorſqu'un de ces orages d'été, que l'on appelle ici *tropea*, vint ſubitement mêler ſes nuées aqueuſes & peſantes aux nuées ſulfureuſes & minérales, qui, ſemblables à autant de montagnes, s'étoient amoncelées ſur le ſommet du volcan : on vit à ce moment un gros jet de feu s'élancer à une hauteur incroyable, & jeter une lumière ſi brillante, qu'à ſept milles & plus autour du volcan, l'on put diſtinguer clairement les plus petits objets.

Les nuages noirs de l'orage, qui paſſoient rapidement, couvrant, dans des inſtans, tout ou partie de la brillante colonne de feu, dans d'autres la découvrant & la laiſſant voir dans ſon entier avec les différentes couleurs que produiſoit ſa lumière réverbérée par les nuages blancs au-deſſus, en contraſte avec la pâle lueur des éclairs ſerpentans qui accompagnoient la *tropea ;* tout cela préſentoit un ſpectacle dont aucun art ne peut donner l'idée.

Les effets pittoreſques que produiſoit à Naples la perſpective du volcan, le 7 Août, ſont au-deſſus de toute deſcription; le ſpectacle étoit plus beau & plus ſublime que l'imagination la plus vive ne peut ſe le peindre. La grande exploſion ne dura pas plus de huit ou dix minutes, après leſquelles le Véſuve fut entièrement éclipſé par les nuages noirs de la *tropea*, qui donnèrent une terrible averſe de pluie.

Il tomba dans cette éruption quelques ſcories & de petites pierres à Ottaïano, & quelques-unes d'une groſſeur conſidérable entre le Véſuve & l'Hermitage. Tous les Habitans des différentes Villes qui ſont au pied du volcan étoient dans les plus vives alarmes, & ſe préparoient à abandonner leurs maiſons, ſi l'éruption avoit duré plus long-tems.

Un Garde-Chaſſe de Sa Majeſté Sicilienne, qui étoit au milieu des champs, près d'Ottaïano, pendant que cette tempête combinée étoit dans la plus grande force, fut très-ſurpris de ſe ſentir le viſage & les mains brûlés par les gouttes de pluie : apparemment que les nuages, en traverſant la colonne de feu dont j'ai parlé plus haut, avoient acquis un grand

grand degré de chaleur. C'eſt le Roi de Naples qui m'a fait l'honneur de m'apprendre ce fait vraiment curieux.

Le Dimanche 8 Août, le Véſuve fut tranquille juſques vers ſix heures du ſoir, qu'une grande fumée commença à s'amonceler ſur ſon crater: environ une heure après, un bruit ſourd & ſouterrein ſe fit entendre dans le voiſinage du volcan; les jets ordinaires de pierres rougies & brûlantes & de ſcories commencèrent & devinrent, d'inſtans en inſtans, plus violens. J'étois alors au Pauſilippe avec pluſieurs de mes Compatriotes, & nous obſervions, avec de bonnes lunettes, les phénomènes intéreſſans du crater du Véſuve, que nous pouvions, avec ce ſecours, diſtinguer auſſi parfaitement que ſi nous avions été ſur le ſommet même de la montagne. Le crater paroiſſoit avoir été fort agraudi par la violence des exploſions de la nuit précédente, & la petite montagne n'exiſtoit plus. Vers neuf heures, il y eut une grande exploſion qui ſecoua ſi terriblement les maiſons de Portici & du voiſinage, que les Habitans effrayés ſe répandirent dans les rues. J'y ai vu depuis beaucoup de fenêtres briſées & des murs fendus par la ſecouſſe qu'avoit imprimée à l'air cette exploſion, qui ne fut pourtant entendue que foiblement à Naples.

Au même inſtant, un jet de feu tranſparent & liquide commença à s'élever; &, augmentant par degrés, il parvint à une ſi ſingulière hauteur, que tous les ſpectateurs furent frappés du plus terrible étonnement. Peut-être aurez-vous, Monſieur, de la peine à me croire, ſi je vous aſſure qu'autant que j'en ai pu juger, la hauteur de cette admirable colonne de feu n'étoit certainement pas moindre que trois fois la hauteur perpendiculaire du Véſuve lui-même, qui, comme vous le ſavez, eſt de 3700 pieds au-deſſus du niveau de la mer.

Des bouffées de la plus noire fumée, qui ſe ſuccédoient rapidement, accompagnoient ce jet liquide & tranſparent de lave rouge & brûlante, interrompant çà & là ſon éclat brillant par de gros flocons de la teinte la plus obſcure. J'apperçus dans ces bouffées de fumée, au moment où elles s'élançoient du crater, des étincelles électriques brillantes, mais d'une nuance pâle, qui ſerpentoient en zig-zag avec beaucoup de vivacité.

Le vent étoit ſud-oueſt; & quoique foible, il y en avoit cependant aſſez pour chaſſer ces nuages ou bouffées de fumée, & les détacher de la colonne de feu: & un monceau de ces nuages forma par degrés derrière elle (ſi l'on me permet l'expreſſion) une tenture noire fort étendue, tandis que, dans d'autres parties, le ciel étoit parfaitement clair & les étoiles très-brillantes.

Cette fontaine de feu jailliſſant, d'un ſi immenſe volume, faiſoit ſur le fond noir dont je viens de parler le contraſte le plus ſuperbe; & ſon éclat, vivement réfléchi ſur la ſurface de la mer, alors parfaitement unie & tranquille, ajoutoit beaucoup à la magnificence de ce ſpectacle vraiment ſublime.

mais vers midi, un grand bruit ſe fit entendre; & l'on ſuppoſe que dans ce moment la petite montagne, qui étoit dans l'intérieur du crater, étoit tombée. Le ſoir, les jets que lançoit le crater augmentèrent; ils ſortoient évidemment de deux bouches ſéparées, qui, jettant des ſcories rouges & brûlantes dans différentes directions, produiſoient un feu d'artifice preſque continuel & de la plus grande beauté.

Le Samedi 7 Août, l'état du volcan fut à-peu-près le même : mais vers minuit, ſa fermentation augmenta beaucoup; & c'eſt de ce moment que l'on peut dater le ſecond accès. J'étois ſur le môle de Naples, d'où l'on voit parfaitement le volcan; j'épiois tous ſes mouvemens, & j'avois été témoin de pluſieurs beaux & pittoreſques effets produits par la réflexion de la flamme d'un rouge foncé, qui ſortoit du crater du Véſuve, & qui s'élevoit au milieu des immenſes nuages de fumée, lorſqu'un de ces orages d'été, que l'on appelle ici *tropea*, vint ſubitement mêler ſes nuées aqueuſes & peſantes aux nuées ſulfureuſes & minérales, qui, ſemblables à autant de montagnes, s'étoient amoncelées ſur le ſommet du volcan : on vit à ce moment un gros jet de feu s'élancer à une hauteur incroyable, & jeter une lumière ſi brillante, qu'à ſept milles & plus autour du volcan, l'on put diſtinguer clairement les plus petits objets.

Les nuages noirs de l'orage, qui paſſoient rapidement, couvrant, dans des inſtans, tout ou partie de la brillante colonne de feu, dans d'autres la découvrant & la laiſſant voir dans ſon entier avec les différentes couleurs que produiſoit ſa lumière réverbérée par les nuages blancs au-deſſus, en contraſte avec la pâle lueur des éclairs ſerpentans qui accompagnoient la *tropea*; tout cela préſentoit un ſpectacle dont aucun art ne peut donner l'idée.

Les effets pittoreſques que produiſoit à Naples la perſpective du volcan, le 7 Août, ſont au-deſſus de toute deſcription; le ſpectacle étoit plus beau & plus ſublime que l'imagination la plus vive ne peut ſe le peindre. La grande exploſion ne dura pas plus de huit ou dix minutes, après leſquelles le Véſuve fut entièrement éclipſé par les nuages noirs de la *tropea*, qui donnèrent une terrible averſe de pluie.

Il tomba dans cette éruption quelques ſcories & de petites pierres à Ottaïano, & quelques-unes d'une groſſeur conſidérable entre le Véſuve & l'Hermitage. Tous les Habitans des différentes Villes qui ſont au pied du volcan étoient dans les plus vives alarmes, & ſe préparoient à abandonner leurs maiſons, ſi l'éruption avoit duré plus long-tems.

Un Garde-Chaſſe de Sa Majeſté Sicilienne, qui étoit au milieu des champs, près d'Ottaïano, pendant que cette tempête combinée étoit dans la plus grande force, fut très-ſurpris de ſe ſentir le viſage & les mains brûlés par les gouttes de pluie : apparemment que les nuages, en traverſant la colonne de feu dont j'ai parlé plus haut, avoient acquis un grand

grand degré de chaleur. C'eſt le Roi de Naples qui m'a fait l'honneur de m'apprendre ce fait vraiment curieux.

Le Dimanche 8 Août, le Véſuve fut tranquille juſques vers ſix heures du ſoir, qu'une grande fumée commença à s'amonceler ſur ſon crater: environ une heure après, un bruit ſourd & ſouterrein ſe fit entendre dans le voiſinage du volcan; les jets ordinaires de pierres rougies & brûlantes & de ſcories commencèrent & devinrent, d'inſtans en inſtans, plus violens. J'étois alors au Pauſilippe avec pluſieurs de mes Compatriotes, & nous obſervions, avec de bonnes lunettes, les phénomènes intéreſſans du crater du Véſuve, que nous pouvions, avec ce ſecours, diſtinguer auſſi parfaitement que ſi nous avions été ſur le ſommet même de la montagne. Le crater paroiſſoit avoir été fort agraudi par la violence des exploſions de la nuit précédente, & la petite montagne n'exiſtoit plus. Vers neuf heures, il y eut une grande exploſion qui ſecoua ſi terriblement les maiſons de Portici & du voiſinage, que les Habitans effrayés ſe répandirent dans les rues. J'y ai vu depuis beaucoup de fenêtres briſées & des murs fendus par la ſecouſſe qu'avoit imprimée à l'air cette exploſion, qui ne fut pourtant entendue que foiblement à Naples.

Au même inſtant, un jet de feu tranſparent & liquide commença à s'élever; &, augmentant par degrés, il parvint à une ſi ſingulière hauteur, que tous les ſpectateurs furent frappés du plus terrible étonnement. Peut-être aurez-vous, Monſieur, de la peine à me croire, ſi je vous aſſure qu'autant que j'en ai pu juger, la hauteur de cette admirable colonne de feu n'étoit certainement pas moindre que trois fois la hauteur perpendiculaire du Véſuve lui-même, qui, comme vous le ſavez, eſt de 3700 pieds au-deſſus du niveau de la mer.

Des bouffées de la plus noire fumée, qui ſe ſuccédoient rapidement, accompagnoient ce jet liquide & tranſparent de lave rouge & brûlante, interrompant çà & là ſon éclat brillant par de gros flocons de la teinte la plus obſcure. J'apperçus dans ces bouffées de fumée, au moment où elles s'élançoient du crater, des étincelles électriques brillantes, mais d'une nuance pâle, qui ſerpentoient en zig-zag avec beaucoup de vivacité.

Le vent étoit ſud-oueſt; & quoique foible, il y en avoit cependant aſſez pour chaſſer ces nuages ou bouffées de fumée, & les détacher de la colonne de feu: & un monceau de ces nuages forma par degrés derrière elle (ſi l'on me permet l'expreſſion) une tenture noire fort étendue, tandis que, dans d'autres parties, le ciel étoit parfaitement clair & les étoiles très-brillantes.

Cette fontaine de feu jailliſſant, d'un ſi immenſe volume, faiſoit ſur le fond noir dont je viens de parler le contraſte le plus ſuperbe; & ſon éclat, vivement réfléchi ſur la ſurface de la mer, alors parfaitement unie & tranquille, ajoutoit beaucoup à la magnificence de ce ſpectacle vraiment ſublime.

La lave liquide mêlée de pierres & de ſcories, après s'être, je croís, élevée bien à deux mille pieds, fut dirigée en partie par le vent vers Ottaïano ; & partie tombant encore liquide, rouge & brûlante, preſque perpendiculairement ſur le Véſuve, elle couvrit toute la partie conique, une grande partie du Monte Somma & la vallée qui les ſépare. La matière qui tomboit étant preſqu'auſſi enflammée & ardente que celle qui s'élançoit à chaque inſtant du crater, formoit avec elle une ſeule maſſe de feu qui n'avoit pas moins de deux milles & demi de diamètre, & qui s'élevant, comme je l'ai dit, à une hauteur extraordinaire, jettoit une vive chaleur à la diſtance de ſix milles au moins autour d'elle.

Les brouſſailles, qui couvroient le Monte Somma, furent bientôt en feu ; & leur flamme, dont la teinte différoit du rouge foncé de la matière lancée par le volcan, & du bleu argentin des étincelles électriques, produiſoit encore un nouveau contraſte dans cette ſcène extraordinaire.

Le gros nuage noir, extrêmement augmenté, s'étendit un inſtant vers Naples, & ſembloit menacer cette belle Ville d'une prompte deſtruction ; car il étoit chargé de matières électriques, qui lançoient ſans ceſſe autour de lui des zig-zags ou ſerpentaux d'une force & d'un brillant terrible, tels préciſément que ceux décrits par Pline le Jeune dans ſa Lettre à Tacite, qui accompagnoient la grande éruption du Véſuve, ſi funeſte à ſon oncle. J'ai cependant remarqué que ces éclairs volcaniques s'écartoient très-rarement du nuage, & retournoient communément à la grande colonne de feu vers le crater du volcan, qui étoit auſſi l'origine du nuage. Mais une ou deux fois je vis ces éclairs, que l'on nomme ici *ferilli*, tomber ſur le ſommet du Monte Somma, & mettre le feu à des herbes sèches & à des buiſſons.

Heureuſement pour nous, le vent du ſud-oueſt ayant fraîchi, repouſſa le nuage au moment où il atteignoit la Ville & commençoit à y cauſer le plus violent effroi. Tous les divertiſſemens publics ceſsèrent tout-à-coup : les portes des Théâtres furent fermées, & l'on enfonça celles des Egliſes. De nombreuſes proceſſions ſe formèrent dans les rues ; les femmes & les enfans échevelés rempliſſoient l'air de leurs cris, & demandoient avec fureur que l'on opposât ſur le champ les reliques de Saint Janvier à la furie de la montagne ; en un mot, la Populace de cette grande Ville commença à déployer ce mêlange extravagant d'eſprit de ſédition & de bigoterie qui le caractériſe ; & ſi l'on n'eût pas pris à propos les plus promptes précautions, Naples auroit peut-être couru beaucoup plus de riſque par l'emportement de la dernière claſſe de ſes Habitans, que par le courroux du volcan.

Mais revenons à mon ſujet. Après que la colonne de feu eut ſubſiſté dans ſa grande force pendant près d'une demi-heure, l'éruption ceſſa ſubitement, & le Véſuve reſta morne & ſilencieux.

Après la lumière éclatante de la colonne (1) de feu, tout parut affreux & obſcur, excepté le cône du Véſuve, qui étoit couvert de cendres & de ſcories enflammées, de deſſous leſquelles il s'échappoit çà & là, de tems à autres, de petits ruiſſeaux de lave liquide, qui ſe précipitoient par les eſcarpemens du volcan. Ce ſpectacle me rappella la deſcription de l'Etna par Martial :

Cunctis jacent flammis, & triſti merſa favilla.

Pendant toute la durée de l'éruption, l'on ſentit dans les quartiers de Naples qui ſont les plus près du Véſuve, une odeur ſemblable à celle que pourroient produire les vapeurs du ſoufre mêlées aux vapeurs qu'exhale une fonderie de fer : mais en s'approchant de la montagne, cette odeur devenoit très-nuiſible, ainſi que je l'ai ſouvent éprouvé, quand j'ai viſité le Véſuve pendant quelqu'éruption.

Je deſire, Monſieur, que cette relation puiſſe vous donner au moins une foible idée d'un ſpectacle ſi majeſtueux & ſi ſublime, que jamais peut-être l'œil humain n'a rien vu d'approchant, ou du moins à ce degré de perfection.

Je ſais bien, & je m'en ſuis convaincu par les traces des anciennes éruptions que j'ai obſervées dans les couches volcaniques, dont la plus grande partie de ce Pays-ci eſt compoſé, qu'il y a eu un grand nombre d'éruptions plus conſidérables que cette dernière : mais il eſt probable que ces éruptions très-violentes auront été accompagnées de tremblemens de terre & d'autres circonſtances aſſez alarmantes pour occuper moins les ſpectateurs des belles & magnifiques ſcènes produites par ces phénomènes, que du ſoin de pourvoir à leur ſûreté ; ou bien que des nuages de fumée & de cendres, comme cela eſt fort ordinaire dans toutes les grandes éruptions, auront obſcurci le volcan de manière à ne laiſſer paroître qu'une maſſe confuſe de fumée & de feu.

(1) La lumière que répandoit cette immenſe colonne de feu étoit ſi forte, qu'à la diſtance de dix milles, & même plus, autour de la montagne, l'on diſtinguoit clairement les plus petits objets. M. Morris, Gentilhomme Anglois, me dit qu'à Sorrento, qui eſt à douze milles du Véſuve, il avoit lu le titre d'un livre à la ſeule lueur de cette lumière volcanique.

MÉMOIRE

Sur la Chaleur, &c. des Animaux & des Végétaux.

Par M. J. Hunter, F. R. S. (1).

DANS le cours de différentes expériences que j'ai faites ſur les animaux & les végétaux, j'ai eu ſouvent occaſion d'obſerver que les réſultats des expériences ſur les uns, pouvoient ſervir à expliquer l'économie des autres, & aſſignoient un principe commun aux deux règnes; c'eſt pourquoi j'ai raſſemblé quelques expériences relatives à la chaleur & au froid de ces ſubſtances. Comme j'ai trouvé dans une même expérience des variations dans le degré de la chaleur & du froid, dont il ne m'a pas été poſſible de rendre raiſon, j'ai penſé qu'on devoit attribuer ces différences à un défaut dans la conſtruction du thermomètre. Je détaillai à M. Ramſden mes objections ſur la conſtruction ordinaire de cet inſtrument, & mes idées ſur la manière d'en conſtruire un qui fût plus parfait & plus propre pour les expériences que je voulois faire. En conſéquence il m'en fit quelques-uns fort petits, de ſix ou ſept pouces de long, & dont le tube n'avoit pas au-delà de $\frac{2}{12}$ de pouce d'épaiſſeur, le diamètre extérieur de la boule n'étant guère plus grand que celui du tube au point de la congélation. Le tube de ces thermomètres étoit renfermé dans une petite échelle d'ivoire, de manière à pouvoir gliſſer facilement & à pouvoir être arrêté à volonté. Sur la ſurface intérieure de cette échelle étoient marqués les différens degrés qu'on pouvoit voir au travers du tuyau de verre. Par ce moyen la groſſeur du thermomètre ſe trouvoit beaucoup diminuée, & on pouvoit l'appliquer aux corps mous avec plus de facilité & d'exactitude, & dans pluſieurs cas où il eſt difficile de ſe ſervir des thermomètres ordinaires. Je répétai donc avec ces nouveaux thermomètres les expériences dont je n'avois pas été ſatisfait en premier lieu; & je trouvai les degrés de chaleur fort différens, non-ſeulement de l'idée que je m'en étois généralement faite, mais encore de ceux que j'avois trouvés dans mes précédentes avec les thermomètres de la conſtruction ordinaire.

J'ai déjà obſervé dans un autre Mémoire (2), (& je le trouve confirmé

(1) Ce Mémoire peut être conſidéré comme la ſuite d'un du même Auteur, inſéré dans ce Journal 1777, Tom. IX, pag. 294. Voyez auſſi ſur le même ſujet différens Mémoires 1773, Tom. II, pag. 292; 1776, Tom. VII, pag. 57; 1778, Tom. XI, pag. 389; 1780, Tom XV, pag. 24.

(2) Vid. *Philoſophical Tranſactions for the Year*, 1775, Vol. LXV, Part. II, age 446. C'eſt le même que nous avons imprimé en 1777, Tom. IX, pag. 294.

par toutes les expériences que j'ai faites ſur la chaleur & ſur le froid des animaux), que ceux qui ſont les plus parfaits, ſont auſſi ceux qui ſont doués de la plus grande faculté de conſerver un certain degré de chaleur, qu'on peut appeller la baſe ou le terme fixe de la chaleur animale (*Standard-heat*), qui eſt ſujet à moins de variation chez eux que chez les animaux plus imparfaits. Cependant il paroît par la première, la ſeconde & la troiſième expérience, que pluſieurs de ces animaux, peut être même tous, ne conſervent pas conſtamment le même degré de chaleur; mais que cette chaleur varie & s'écarte de ſon degré fixe, ſoit par contact extérieur ou par maladie. Il faut remarquer néanmoins que ces variations ſont toujours plus grandes au-deſſus du terme fixe qu'au-deſſous; les animaux parfaits ayant une puiſſance plus grande pour réſiſter à la chaleur qu'au froid, de ſorte qu'ils ſe trouvent communément près de leur dernier degré de chaleur. En effet, nous n'avons pas beſoin d'autre preuve de cette variation, que ce que nous éprouvons nous-mêmes: nous ſommes ſenſibles à la chaleur & au froid; ſenſations qui ne peuvent être produites ſans qu'il n'y ait une altération réelle dans les parties affectées; altération qui ne pourroit pas avoir lieu dans ces parties, ſi elles ne devenoient pas actuellement plus chaudes ou plus froides. J'ai ſouvent rendu mes mains froides juſqu'au degré de pouvoir les réchauffer en les plongeant dans de l'eau de puits immédiatement puiſée; mes mains étoient donc alors certainement plus froides que cette eau de puits.

Une augmentation réelle de la chaleur doit altérer la contexture ou la poſition des parties, au point de produire la ſenſation qu'on appelle chaleur; & quand cette chaleur eſt diminuée, la contexture ou la poſition des parties eſt altérée dans un ſens contraire, lequel changement, quand il eſt porté juſqu'à un certain degré, devient la cauſe de la ſenſation du froid. Or, ces effets ne peuvent pas avoir lieu dans les deux cas, ſans une augmentation ou une diminution réelle de la chaleur dans la partie: donc la chaleur doit paſſer dans ces différens degrés. Lorſque la chaleur eſt appliquée à la peau, elle devient chaude juſqu'à un certain degré, en raiſon du degré de chaleur qu'on y applique; & cela peut être porté aſſez loin pour brûler actuellement les parties ſenſibles: d'un autre côté, dans une atmoſphère froide, la main d'un homme peut être affectée d'un aſſez grand degré de froid pour éprouver non-ſeulement la ſenſation du froid, mais pour que cette ſenſation ſoit changée en un ſentiment de douleur. La chaleur & le froid réels peuvent donc être pouſſés aſſez loin pour altérer les parties d'où dépendent les actions vitales.

Comme les animaux éprouvent des variations dans les degrés de chaleur & de froid par des cauſes extérieures, ils ſont naturellement en cela affectés à-peu-près de la même manière que la matière inanimée; & dans les parties les plus éloignées du centre de la chaleur que du reſte de la maſſe, ces effets y ſont plus prompts: par exemple,

toutes les parties ſaillantes & les extrémités, particulièrement les doigts des pieds & des mains, le nez, les oreilles & les crêtes des oiſeaux, ſur-tout celle du coq, ſont plutôt refroidies, & ſont, par conſéquent, plus ſujets à être affectés par le froid. Les animaux ſont non-ſeulement ſujets à une augmentation & à une diminution de chaleur, comme la matière inanimée, mais le paſſage de l'un à l'autre (auſſi loin que la chaleur & le froid peuvent aller) eſt, pour ainſi dire, auſſi ſubit. Je ne me bornerai néanmoins pas à la ſenſation ſeule, parce qu'elle eſt en quelque ſorte réglée par l'habitude: ſans elle, la plus petite variation occaſionne une augmentation conſidérable de ſenſation; tandis que l'habitude de ſouffrir des variations dans le degré de la chaleur & du froid rend nulle, pour ainſi dire, la ſenſation qui réſulte de l'un & de l'autre. Mais nous allons être guidés par une expérience actuelle. Les parties dont il a été parlé plus haut (c'eſt-à-dire, les parties ſaillantes & les extrémités), ſont celles qui ſont ſujettes à un plus grand changement dans leurs degrés de chaleur & de froid, ſans affecter ſenſiblement l'animal. J'ai trouvé qu'elles font hauſſer ou baiſſer le thermomètre, en quelque manière, ſuivant le contact extérieur de la chaleur ou du froid, mais non pas tout-à-fait dans un degré proportionnel à ce contact, comme cela a lieu dans la matière inanimée. De même les parties organiſées ne ſont point refroidies ou échauffées aux mêmes degrés, comme il paroît, lorſqu'on applique le thermomètre à la peau; car l'épiderme peut être regardé comme une enveloppe inſenſible, propre à prendre de plus grands degrés de chaleur ou de froid, que ne peuvent le faire les parties ſenſibles qu'il couvre; & l'on pourroit croire que toute la variation ne ſubſiſte que dans l'enveloppe. Pour lever ce doute, j'ai fait les expériences ſuivantes.

Première Expérience. Je plaçai la boule du thermomètre ſous ma langue, laquelle ſe trouvoit parfaitement couverte par toutes les parties voiſines; & l'y ayant gardée pendant quelques minutes, je trouvai que le mercure étoit monté au 97° (1); ayant continué pendant quelque tems, je ne m'apperçus point qu'il montât plus haut. Je pris alors pluſieurs morceaux de glace, de la groſſeur d'une noix, que je mis dans la même ſituation, pour les laiſſer fondre en partie, mais non pas entièrement, afin que le contact du froid pût mieux ſe conſerver; & je crachai de tems en tems l'eau qui provenoit de la ſolution de la glace, ce que je continuai pendant dix minutes: je vis alors, en introduiſant le thermomètre dans ma bouche, que le mercure deſcendoit au 77°, de ſorte que cette partie de ma bouche avoit perdu 20° de ſa chaleur. Le mercure remonta enſuite peu-à-peu à 97°; mais dans cette expérience le thermomètre ne deſcendit pas auſſi bas qu'il l'auroit fait dans la main, ſi l'on y avoit tenu auſſi long-tems

(1) Ther. de Fareinheit. Voy., pour ſon rapport avec celui de Réaumur, Journal de Phyſique, Introd., Tom. II, pag. 495.

un morceau de glace. On peut en aſſigner peut-être comme une cauſe, que la ſurface ſous la langue étant entourée de parties chaudes, font qu'il eſt, pour ainſi dire, impoſſible de la refroidir à un plus grand degré: mais je crois néanmoins qu'il y a encore une autre raiſon; ſavoir, que les parties qui ſont accoutumées à de grandes variations de cette eſpèce, comme l'eſt la main, n'y ſont ſenſibles qu'à un très-grand degré, ainſi que nous l'avons déja remarqué.

Pour donner une nouvelle preuve que la chaleur des animaux les plus parfaits peut varier en quelque ſorte ſelon le contact de la chaleur extérieure, je joindrai ici les obſervations ſuivantes, faites ſur le corps de l'homme.

La bouche étant une partie ſi ſouvent en contact avec l'atmoſphère extérieure, lorſque l'homme reſpire, nous pouvons ſuppoſer que tout ce qu'on y met doit être affecté de l'influence de cette atmoſphère; de ſorte que les expériences faites dans la bouche, relativement à la chaleur & au froid, ſeront toujours en quelque ſorte douteuſes. Je penſai donc que l'urètre ſeroit plus propre pour mes obſervations, parce que c'eſt une cavité interne, qui ne peut être affectée que par la chaleur & le froid qui viennent à frapper la peau extérieure de cette partie. Je crus auſſi que quels que puſſent être les effets de la chaleur & du froid par contact, ces effets ſeroient plus prompts dans l'urètre que dans quelqu'autre partie du corps, parce que c'eſt une partie ſaillante; & que par conſéquent ſi la matière vivante d'un animal étoit en quelque manière ſujette, à cet égard, aux loix communes de la matière, l'urètre ſeroit promptement affecté: je pris donc un homme qui voulût bien me laiſſer faire ſur lui les expériences que je jugerois néceſſaires.

Seconde Expérience. J'introduiſis la boule de mon thermomètre dans l'urètre à la profondeur d'environ un pouce. Après qu'elle y eut reſté une minute, le mercure ne monta qu'à 92°; à deux pouces de profondeur il monta à 93°; à quatre pouces, il alla à 94°; & lorſqu'il ſe trouva à la bulbe de l'urètre, où il eſt entouré de parties chaudes, le mercure monta à 97°.

Troiſième Expérience. Ces parties ayant été plongées pendant une minute dans de l'eau dont la température étoit de 65° ſeulement, & le thermomètre ayant été introduit dans l'urètre à un pouce & demi, le mercure monta à 79°: cela fut répété pluſieurs fois avec le même ſuccès. Pour m'aſſurer s'il y avoit quelque différence dans la vîteſſe du paſſage de la chaleur au froid des parties vivantes & celle des parties mortes, & s'il y en avoit auſſi dans la latitude à laquelle l'une & l'autre peuvent aller, je fis les expériences ſuivantes. Comme l'urètre me parut la partie des animaux la plus propre pour des expériences de cette nature, j'en fis encore uſage; & comme toutes les expériences de comparaiſon doivent être auſſi analogues les unes aux autres

qu'il eſt poſſible; ſi ce n'eſt dans les points où la différence (s'il y en a quelqu'une) forme la partie eſſentielle de l'expérience, je me procurai l'urètre d'un ſujet mort.

Quatrième Expérience. La chaleur de l'urètre d'une perſonne vivante à un pouce & demi de profondeur dans l'urètre, étoit exactement de 92°. Je donnai d'abord à l'urètre mort le même degré de chaleur, & je plongeai alors l'urètre vivant dans de l'eau de 50°; en tenant en même tems l'urètre mort dans la même eau, & en y introduiſant le thermomètre à différentes repriſes, je remarquai leur vîteſſe reſpective à ſe refroidir du 92° où ils étoient tous deux. L'urètre mort ſe refroidit plus promptement, mais ſeulement de deux ou trois degrés. L'urètre vivant deſcendit à 58°, & l'urètre mort à 55°. Après y avoir tenu encore quelque tems le thermomètre, il ne deſcendit pas plus bas. Je répétai pluſieurs fois la même expérience avec le même ſuccès, quoique je trouvai une petite différence dans les degrés de chaleur d'avec ceux des autres expériences, la chaleur de l'eau étant de même différence. Mais comme la différence dans le réſultat fut à-peu-près proportionnelle dans les trois expériences, on peut en tirer les mêmes concluſions. Nous ne trouvons dans ces dernières expériences qu'une très-petite différence entre le refroidiſſement de la partie d'un corps mort & celui d'un ſujet vivant: mais on ne peut pas ſuppoſer que cela ait de même lieu dans toute l'habitude du corps, parce que, dans ce cas, une perſonne vivante auroit toujours le même degré de chaleur que l'atmoſphère dans laquelle elle vit. Comme l'homme qui me ſervoit pour mes expériences ne voulut point permettre que je le refroidiſſe au-deſſous de 53° ou 54°, il ne me fut pas poſſible de voir ſi les puiſſances de la chaleur génératrice pouvoient s'exercer à un plus haut degré, lorſque la chaleur ſe trouvoit réduite à un degré aſſez foible pour faire craindre la deſtruction; mais par quelques expériences faites ſur des ſouris, que nous rapporterons plus bas, il paroît que les forces animales peuvent aller juſqu'à ce degré, quand il eſt néceſſaire.

Je trouvai par les expériences dont nous venons de parler, que les parties de l'animal peuvent être rendues beaucoup plus froides que leur chaleur ordinaire ou naturelle: je crus donc devoir faire d'autres expériences pour voir ſi ces mêmes parties étoient ſuſceptibles d'une latitude de chaleur beaucoup plus grande que le terme fixe (*Standard-heat*) de la chaleur animale. Je fis mes expériences de la même manière que les précédentes, en prenant de l'eau plus chaude que la chaleur naturelle de l'homme.

Cinquième Expérience. La chaleur naturelle de l'urètre étant de 92°, je le plongeai pendant deux minutes dans de l'eau échauffée à 113°, après quoi, ayant introduit le thermomètre comme auparavant, le mercure monta à 100°$\frac{1}{2}$. Je répétai de même pluſieurs fois cette expérience; mais il ne me fut pas poſſible de faire monter la chaleur de l'urètre au-delà de 100°$\frac{1}{2}$: ce qui doit, ſans doute, être attribué à ce que la perſonne ne pouvoit

pouvoit pas alors ſupporter le contact d'une eau plus chaude que de 113°. Comme ce n'étoient là que de ſimples expériences, je réſolus d'en faire une avec l'urètre mort, pour me ſervir de comparaiſon.

Sixième Expérience. L'urètre vivant & l'urètre mort ayant été plongés tous deux à la fois dans de l'eau qu'on échauffa par degrés de 100° juſqu'à 118°, où ils reſtèrent pendant quelques minutes dans ce dernier degré de chaleur, l'urètre mort fit monter le thermomètre à 114°, tandis que l'urètre vivant ne put le faire monter plus haut que 102° $\frac{1}{4}$. Le ſujet ſur qui ſe faiſoit cette expérience remarqua, qu'après que ſon urètre eut reſté environ une minute dans l'eau, elle ne lui ſembla plus chaude; mais cette eau ayant été agitée, elle lui parut ſi chaude, qu'à peine pouvoit-il en ſupporter le contact. En appliquant le thermomètre ſur les côtés de la glande de l'urètre vivant, le mercure deſcendit immédiatement de 118° à 104°, tandis qu'il ne baiſſoit pas au-delà d'un degré, quand on appliquoit le thermomètre à l'urètre vivant; de ſorte que l'urètre vivant produiſoit un ambiant d'eau froide autour de lui (1).

Septième Expérience. La chaleur de l'inteſtin rectum du même ſujet fut exactement de 98° $\frac{1}{2}$.

Dans la ſeconde, la troiſième, la quatrième, la cinquième & la ſixième expériences, nous avons eu pour objet une cavité interne, qui tout-à-la-fois eſt très-vaſculaire & fort ſenſible, ſoumiſe évidemment à la chaleur & au froid externes, quoique ſeulement appliqués à l'épiderme de cette partie; tandis que dans la ſeptième expérience une autre partie, ſur laquelle la chaleur & le froid extérieurs ne peuvent cauſer que peu ou point d'impreſſion, étoit au terme fixe de chaleur (*Standard-heat*). L'expérience nous apprendra dans la ſuite que l'inteſtin rectum n'eſt pas la partie du corps douée de la plus grande chaleur; cependant, pour mieux déterminer juſqu'à quel point la chaleur peut être augmentée en portant la conſtitution intérieure au point d'accélérer le mouvement du pouls, je répétai la ſeptième expérience, après que l'homme eut bien ſoupé & bu une bouteille de vin, ce qui fit augmenter le pouls de 73° à 87°, & néanmoins le thermomètre monta ſeulement à 98° $\frac{1}{2}$.

Comme j'avois fait autrefois des expériences ſur des loirs, pendant la ſaiſon qu'ils dorment, pour voir s'il ſurvenoit alors quelque altération dans l'économie animale; j'ai retrouvé parmi ces expériences celle qui ſuit, & qui ſemble applicable à notre objet: mais pour être plus certain

(1) Cette Expérience peut être appliquée avec utilité à l'uſage du bain, ſoit que l'eau ſoit plus chaude ou plus froide que la chaleur naturelle du corps; car, dans l'un & dans l'autre cas, elle ſera bientôt de la même température que celle du corps: c'eſt pourquoi, ſi le bain eſt ſpacieux, le patient devra ſe mouvoir de côté & d'autre; ſi le bain eſt étroit, on aura ſoin qu'il y ait une ſucceſſion conſtante d'eau du degré de chaleur dont on voudra jouir dans le bain.

de l'exactitude de mes précédentes expériences, je les renouvellai avec mon nouveau thermomètre.

Huitième Expérience. Dans une chambre dont la température étoit entre les 50° & 60°, je fis faire, dans le ventre d'un loir, une petite inciſion, aſſez grande cependant pour recevoir la boule de mon thermomètre, laquelle ayant été introduite dans le ventre juſques à environ la moitié de cette ouverture, le mercure monta au 80°, & pas plus haut.

Neuvième Expérience. Le loir ayant été tranſporté dans une atmoſphère froide, de 15° au-deſſus de 0, où on le laiſſa pendant quinze minutes, le thermomètre qu'on introduiſit une ſeconde fois dans la plaie, monta à 85°.

Dixième Expérience. Le loir fut de nouveau mis pendant quinze minutes dans une atmoſphère froide; après quoi le thermomètre ayant été placé dans l'inciſion, le mercure ne monta d'abord qu'à 72°, mais alla par degrés juſqu'à 83°, 84° & 85°.

Onzième Expérience. Le loir fut derechef placé dans une atmoſphère froide, où on le laiſſa pendant trente minutes. La partie de deſſous de ſon corps étoit poſée ſur un plat, & ſe trouvoit, pour ainſi dire, gelée; le corps entier de l'animal étoit un peu engourdi & beaucoup affoibli. Le thermomètre varia ſuivant les différentes parties de ſon corps où on l'introduiſit; dans le bas-ventre, près des parties les plus expoſées au froid, il ne ſe trouva qu'à 62°; dans le milieu & entre les inteſtins, il monta à environ 70°: mais près du diaphragme il alla à 80°, 82°, 84° & 85°; de ſorte que dans le milieu du corps la chaleur avoit diminué de 10°. Ayant trouvé une variation dans les différentes parties de la même cavité du même animal, je répétai les mêmes expériences ſur un autre loir.

Douzième Expérience. Je pris un loir bien portant, qui avoit dormi dans une chambre où il y avoit du feu (l'atmoſphère étant de 64°); j'introduiſis le thermomètre dans ſon ventre, à-peu-près vers le milieu, entre le thorax & le pubis, & le mercure monta à 74° ou 75°; lorſque je tournai la boule vers le diaphragme, il alla à 80°, & en l'appliquant au foie, il monta juſqu'à 81° $\frac{1}{2}$.

Treizième Expérience. Le loir ayant été mis dans une atmoſphère de 20°, il y reſta une demi-heure; quand on l'en ôta, il étoit fort vif, & même plus que lorſqu'il y fut mis. J'introduiſis le thermomètre dans la partie inférieure de ſon ventre, & le mercure monta à 91°; en le tournant vers le foie il alla à 93°.

Quatorzième Expérience. L'animal ayant demeuré pendant une heure dans l'atmoſphère froide à 30°, le thermomètre fut de nouveau introduit dans ſon ventre; au foie le mercure monta à 93°; dans le bas-ventre à 92°: l'animal étoit fort vigoureux.

Quinzième Expérience. Il fut de nouveau mis dans l'atmoſphère froide

de 19° où il reſta une heure; le thermomètre étoit au diaphragme à 87°, dans le bas-ventre à 83°; mais l'animal étoit alors moins vif.

Seizième Expérience. Le loir fut mis dans ſa cage, & deux heures après le thermomètre ayant été placé au diaphragme, il monta à 93°.

Ces expériences nous apprennent que la chaleur actuelle ſe trouve augmentée & diminuée par le contact du froid extérieur: elles nous font voir auſſi que la chaleur varie ſuivant les forces vitales, tant dans les mêmes parties que dans les parties différentes du même animal; car nous avons vu que la chaleur de l'animal étoit d'abord beaucoup au-deſſous du terme fixe ordinaire (*Common Standard*); & que la chaleur fut conſidérablement augmentée par le contact du froid, & par les forces de réſiſtance accrues par le froid; mais que lorſque l'animal ſe trouva affoibli par ces efforts, il perdit le pouvoir de produire de la chaleur, & cela en raiſon de la diſtance du cœur.

Il n'eſt pas facile de dire pourquoi la chaleur de cet animal n'alla qu'au 80° dans une atmoſphère de 50° à 60°, ſi ce n'eſt qu'on ne l'attribue au ſommeil. Mais je croirois volontiers que le ſommeil ne peut pas entrer ici en ligne de compte, parce que le ſommeil eſt un effet qui ſe produit dans les différens degrés de chaleur & de froid. Dans ces animaux dont les mouvemens volontaires ſont ſuſpendus, il ſemble que c'eſt un effet qui provient d'un certain degré de froid qui agit ſur eux comme une eſpèce de ſédatif, par lequel les forces de l'animal ſe trouvent proportionnellement affoiblies, mais retiennent néanmoins la puiſſance d'opérer, dans cet état, toutes les fonctions vitales. Au-delà de ce degré, le froid paroît agir comme un ſtimulant, & les forces de l'animal ſont réveillées pour veiller à ſa conſervation. Il eſt plus que probable que la plupart des animaux ſont dans ce cas, & que chaque ordre a ſon degré de froid, dans lequel les actions ſpontanées peuvent être ſuſpendues.

Quand l'homme dort, il a plus froid que lorſqu'il eſt éveillé; & je trouve qu'en général, la différence eſt d'environ un degré & demi, quelquefois moins. Mais la différence du degré de froid quand on dort & quand on veille, ce n'eſt pas la cauſe du ſommeil, mais un effet du ſommeil; car il y a pluſieurs maladies qui occaſionnent un bien plus grand degré de froid dans l'animal, ſans néanmoins lui donner aucune tendance au ſommeil: l'engourdiſſement ou le défaut de mouvement dans les animaux, occaſionné par le froid, diffère donc du ſommeil. En outre, toutes les opérations vitales, telles que la digeſtion, les ſenſations, &c. s'exercent pendant le ſommeil naturel dans les animaux bien conſtitués; mais aucune de ces opérations n'a lieu chez cette dernière eſpèce.

Pour voir juſqu'à quel point le réſultat de ces expériences étoit particulier aux loirs, je les répétai ſur des ſouris. Je m'en procurai deux; l'une forte & vigoureuſe, l'autre affoiblie par le jeûne.

Dix-ſeptième Expérience. L'atmoſphère commune étant de 60°, j'intro-

mais vers midi, un grand bruit ſe fit entendre; & l'on ſuppoſe que dans ce moment la petite montagne, qui étoit dans l'intérieur du crater, étoit tombée. Le ſoir, les jets que lançoit le crater augmentèrent; ils ſortoient évidemment de deux bouches ſéparées, qui, jettant des ſcories rouges & brûlantes dans différentes directions, produiſoient un feu d'artifice preſque continuel & de la plus grande beauté.

Le Samedi 7 Août, l'état du volcan fut à-peu-près le même : mais vers minuit, ſa fermentation augmenta beaucoup; & c'eſt de ce moment que l'on peut dater le ſecond accès. J'étois ſur le môle de Naples, d'où l'on voit parfaitement le volcan; j'épiois tous ſes mouvemens, & j'avois été témoin de pluſieurs beaux & pittoreſques effets produits par la réflexion de la flamme d'un rouge foncé, qui ſortoit du crater du Véſuve, & qui s'élevoit au milieu des immenſes nuages de fumée, lorſqu'un de ces orages d'été, que l'on appelle ici *tropea*, vint ſubitement mêler ſes nuées aqueuſes & peſantes aux nuées ſulfureuſes & minérales, qui, ſemblables à autant de montagnes, s'étoient amoncelées ſur le ſommet du volcan : on vit à ce moment un gros jet de feu s'élancer à une hauteur incroyable, & jeter une lumière ſi brillante, qu'à ſept milles & plus autour du volcan, l'on put diſtinguer clairement les plus petits objets.

Les nuages noirs de l'orage, qui paſſoient rapidement, couvrant, dans des inſtans, tout ou partie de la brillante colonne de feu, dans d'autres la découvrant & la laiſſant voir dans ſon entier avec les différentes couleurs que produiſoit ſa lumière réverbérée par les nuages blancs au-deſſus, en contraſte avec la pâle lueur des éclairs ſerpentans qui accompagnoient la *tropea*; tout cela préſentoit un ſpectacle dont aucun art ne peut donner l'idée.

Les effets pittoreſques que produiſoit à Naples la perſpective du volcan, le 7 Août, ſont au-deſſus de toute deſcription; le ſpectacle étoit plus beau & plus ſublime que l'imagination la plus vive ne peut ſe le peindre. La grande exploſion ne dura pas plus de huit ou dix minutes, après leſquelles le Véſuve fut entièrement éclipſé par les nuages noirs de la *tropea*, qui donnèrent une terrible averſe de pluie.

Il tomba dans cette éruption quelques ſcories & de petites pierres à Ottaïano, & quelques-unes d'une groſſeur conſidérable entre le Véſuve & l'Hermitage. Tous les Habitans des différentes Villes qui ſont au pied du volcan étoient dans les plus vives alarmes, & ſe préparoient à abandonner leurs maiſons, ſi l'éruption avoit duré plus long-tems.

Un Garde-Chaſſe de Sa Majeſté Sicilienne, qui étoit au milieu des champs, près d'Ottaïano, pendant que cette tempête combinée étoit dans la plus grande force, fut très-ſurpris de ſe ſentir le viſage & les mains brûlés par les gouttes de pluie : apparemment que les nuages, en traverſant la colonne de feu dont j'ai parlé plus haut, avoient acquis un grand

Pour mieux m'assurer si, comme je le pensois, la chaleur des animaux peut varier en raison de leurs imperfections, je fis les expériences suivantes sur des oiseaux, que je regarde comme un degré au-dessous des animaux auxquels on donne communément le nom de quadrupèdes.

Vingt-troisième Expérience. J'introduisis successivement la boule du thermomètre dans l'intestin rectum de plusieurs poules, & je trouvai que le mercure montoit à 103°, 103° $\frac{1}{2}$, & dans une entr'autres à 104°.

Vingt-quatrième Expérience. Je répétai les mêmes expériences sur plusieurs coqs, & le resultat fut le même.

Vingt-cinquième Expérience. Afin de déterminer si la chaleur de la poule seroit augmentée pendant l'incubation, je répétai la XXIIIe expérience sur plusieurs poules actuellement occupées à l'incubation; dans l'une le mercure monta à 104°, & dans les autres à 103° $\frac{1}{2}$, 103°, comme dans la XXIIIe expérience.

Vingt-sixième Expérience. Ayant placé la boule du thermomètre sous la poule qui avoit fait monter le mercure à 104°, je trouvai que la chaleur y étoit au même degré que dans le rectum.

Vingt-cinquième Expérience. Je pris quelques œufs de dessous la poule, dans lesquels le poulet se trouvoit environ aux trois quarts formé; après en avoir cassé la coque, &c. j'y introduisis la boule du thermomètre, dont le mercure monta à 99° $\frac{1}{2}$. Dans quelques-uns qui étoient sans germe, je trouvai que la chaleur étoit moins grande de deux degrés; de sorte qu'il paroît que la force vitale dans l'œuf vivant contribue en quelque sorte à y maintenir sa propre chaleur.

On pourroit nous demander si les trois ou quatre degrés de chaleur qu'on trouve de plus dans les oiseaux que dans les quadrupèdes, ne sont pas destinés pour l'œuvre de l'incubation? Nous avons trouvé que la chaleur des œufs, laquelle étoit produite & soutenue par cette chaleur, n'étoit pas au-dessus du terme fixe (*Standard-heat*) de la chaleur des quadrupèdes, & qu'elle auroit sans doute été moindre, si la chaleur de la poule n'eût pas été si grande.

Ayant trouvé par les expériences que nous venons de rapporter, que la chaleur des oiseaux est de quelques degrés plus grande que celle de la classe communément appellée quadrupèdes (quoiqu'ils soient certainement des animaux moins parfaits que ceux-ci), je préférai de continuer mes expériences sur les mêmes principes, & je fis celles qui suivent sur des individus d'un ordre inférieur. La classe qui suit les oiseaux est celle des animaux auxquels on donne communément le nom d'amphibies.

Vingt-huitième Expérience. J'introduisis le thermomètre dans l'estomac & dans l'anus d'une vipère bien portante; le mercure monta de 58° (degré de la chaleur de l'atmosphère dans laquelle elle se trouvoit) à 68°; de sorte qu'elle étoit de 10° plus chaude que l'atmosphère.

Vingt-neuvième Expérience. La vipère ayant été mise dans un poële,

& le poële dans une mixtion froide d'environ 10°, où elle reſta environ dix minutes, ſa chaleur fut réduite à 37°. La vipère ayant reſté dix minutes de plus dans une mixtion de 13°, la chaleur ſe trouva réduite à 35°. Dix minutes de plus qu'elle reſta dans une mixtion de 20°, réduiſirent la chaleur à 31°, & elle n'alla pas plus bas. La queue de la vipère commençoit alors à ſe geler, & l'animal étoit fort foible. Il faut remarquer que la vipère perdit beaucoup plus lentement ſa chaleur que pluſieurs des animaux ſuivans.

Comme la conformation de la grenouille eſt beaucoup plus analogue à celle de la vipère qu'à celle des oiſeaux & des poiſſons, je fis ſur cet animal les expériences ſuivantes.

Trentième Expérience. J'introduiſis la boule du thermomètre dans l'eſtomac, & le mercure reſta au 44°. Je mis alors la grenouille dans une mixtion froide, & le mercure deſcendit à 31°; l'animal parut preſque mort, mais il revint bientôt à lui: il n'étoit pas poſſible de diminuer la chaleur au-delà de ce degré, ſans faire périr l'animal. La diminution de ſa chaleur fut plus prompte que dans la vipère, quoique la mixtion fût à-peu-près la même.

Les poiſſons forment la claſſe ſuivante.

Trente-unième Expérience. Je déterminai la chaleur d'un étang où il y avoit des carpes, & je la trouvai de 65° $\frac{1}{2}$. Ayant tiré une carpe de cette eau, j'introduiſis le thermomètre dans ſon eſtomac, qui fit monter le mercure à 69°; de ſorte que la différence entre l'eau & le poiſſon n'étoit que de 3° $\frac{1}{2}$.

Trente-deuxième Expérience. La chaleur de l'eſtomac d'une anguille, laquelle étoit d'abord de 37°, deſcendit après que l'animal eut reſté quelque tems dans une mixtion froide, à 31°: l'animal parut alors mort, mais je le retrouvai vivant le lendemain.

Trente-troiſième Expérience. Une limaſſe dont la chaleur étoit de 44°, la perdit dans une mixtion froide juſqu'à 31°; alors l'animal ſe trouva gelé.

Trente-quatrième Expérience. Pluſieurs ſang-ſues ayant été miſes dans une bouteille qu'on plongea dans une mixtion froide, le thermomètre qu'on plaça au milieu de ces ſang-ſues, deſcendit au 31°; & en continuant cette immerſion pendant aſſez de tems pour détruire la vie des ſang-ſues, le mercure monta à 32°, & alors elles ſe gelèrent. Dans toutes ces expériences, aucun des ces animaux ne revint à la vie lorſqu'on les eut fait dégeler.

Ayant trouvé que ces claſſes d'animaux imparfaits peuvent varier le terme de leur chaleur juſqu'au degré de la congélation des ſolides ou des fluides quand ils ſont morts, mais non pas à une latitude beaucoup plus grande, ſans perdre la vie; je voulus déterminer juſqu'à quel degré la chaleur de l'animal peut être portée.

Trente cinquième Expérience. On laiſſa pendant ſept minutes une vipère bien portante dans une atmoſphère de 108° ; la chaleur de l'eſtomac & de l'anus de l'animal étoit alors de 92° $\frac{1}{2}$, au-delà duquel elle ne put pas s'élever dans ladite atmoſphère. Les mêmes expériences furent faites ſur des grenouilles, dont les réſultats furent auſſi à-peu-près les mêmes.

Trente-ſixième Expérience. Une anguille dont la chaleur étoit de 44°, qui étoit à-peu-près la même que celle de l'atmoſphère, ayant reſté pendant quinze minutes dans de l'eau de 65°, je trouvai qu'elle avoit le même degré de chaleur que l'eau.

Trente-ſeptième Expérience. Une tanche dont la chaleur alloit à 41°, ayant été plongée pendant dix minutes dans de l'eau de 65°, le thermomètre que j'introduiſis dans l'eſtomac & dans le rectum, monta à 55°. Ces expériences furent répétées à-peu-près avec le même ſuccès.

Pour m'aſſurer ſi les forces vitales de ces claſſes d'animaux pouvoient réſiſter à la chaleur & au froid, je fis des expériences ſur des individus vivans & morts de ces eſpèces, pour me ſervir de ſujets de comparaiſon.

Trente-huitième Expérience. Je pris une tanche vivante & une tanche morte, de même qu'une anguille vivante & une anguille morte, que je mis toutes dans de l'eau chaude : la chaleur ſe communiqua également à toutes ; & lorſque je les plongeai dans de l'eau froide, les individus vivans & les morts en furent tous également affectés.

La ſuite dans le Mois prochain.

SUITE DU MÉMOIRE DE M. ACHARD,

Sur les Savons Acides.

SECTION II.

Sur les Savons faits en combinant l'acide vitriolique avec des Huiles animales douces (1).

L'OPÉRATION que j'ai indiquée pour faire des ſavons vitrioliques avec les huiles douces végétales, ſert encore à combiner l'acide vitriolique avec les huiles douces animales, de manière qu'il en réſulte de véritables ſavons. Je ne parlerai dans cette Section que de deux ſavons,

(1) Voyez le commencement de ce Mémoire, mois de Décembre 1780.

c'eſt-à-dire, de celui du blanc de baleine & de celui de l'huile tirée des jaunes d'œufs par expreſſion.

Lorſqu'on n'a pas employé une trop grande quantité d'acide vitriolique, le ſavon de blanc de baleine eſt caſſant & d'une couleur brune.

LXXIX. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eau diſtillée ſur un morceau de ce ſavon; il s'eſt entièrement diſſous: la ſolution étoit blanche, laiteuſe, viſqueuſe au toucher, & écumoit très-fort lorſqu'on l'agitoit.

LXXX. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eſprit-de-vin ſur du ſavon vitriolique de blanc de baleine; il fut entièrement diſſous: la ſolution étoit tranſparente & d'une couleur jaune.

LXXXI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté à la ſolution de ce ſavon autant d'huile de tartre par défaillance qu'il en falloit pour ſaturer l'acide vitriolique: il ſe forma d'abord un coagulé blanc; je fis bouillir ce mêlange; par la chaleur, les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe jaune de la conſiſtance de la cire, & le fluide devint tranſparent.

LXXXII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel ammoniac produiſit ſur la ſolution de ce ſavon le même effet que l'huile de tartre, pourvu qu'on n'en ajoute pas plus qu'il n'eſt néceſſaire pour la ſaturation exacte de l'acide vitriolique.

Il en eſt de ce ſavon comme des précédens: l'on ne parvient pas à ſéparer les parties huileuſes, ſi l'on ajoute plus d'alkali que l'acide ne peut en abſorber. Lorſque l'alkali eſt ſurabondant, le blanc de baleine, après avoir été ſéparé de l'acide vitriolique, ſe combine avec cet alkali, & forme un nouveau ſavon.

De cette manière, on obtient fort aiſément un ſavon de blanc de baleine & d'alkali fixe ou volatil; ce qui donneroit beaucoup de peine, ſi l'on vouloit combiner directement le blanc de baleine avec les alkalis, & ſur-tout avec l'alkali volatil.

LXXXIII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de la magnéſie du ſel d'Angleterre à la ſolution de ce ſavon; elle ſe décompoſa d'abord, & par la chaleur les parties huileuſes ſe rapprochèrent & ſe réunirent en une maſſe brune.

LXXXIV. EXPÉRIENCE.

Les yeux d'écrevisses produisent sur la solution de ce savon le même effet que la magnésie du sel d'Angleterre.

LXXXV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'esprit de nitre à la solution de ce savon; elle devint d'abord jaune, & se cailla: je la mis dans un bain de sable; lorsqu'elle commença à bouillir, les parties huileuses se réunirent en une masse jaune & cassante, & le fluide devint entièrement transparent.

LXXXVI. EXPÉRIENCE.

L'acide marin produisit sur la solution de ce savon le même effet que l'esprit de nitre, à l'exception que le blanc de baleine étoit noir après avoir été séparé de l'acide vitriolique.

LXXXVII. EXPÉRIENCE.

Le vinaigre concentré ne décomposa pas la solution de ce savon, & n'y produisit aucune autre altération sensible.

LXXXVIII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis la solution du savon vitriolique de blanc de baleine en digestion avec de la crême de tartre; le savon se décomposa, & par la chaleur les parties huileuses se réunirent en une masse brune de la consistance du blanc de baleine: le fluide qui resta étoit transparent.

LXXXIX. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'esprit de soufre volatil à la solution de ce savon; elle se décomposa; les parties huileuses, qui étoient déjà séparées de l'acide vitriolique, se réunirent en une masse brune de la consistance de la cire.

XC. EXPÉRIENCE.

J'ai fait dissoudre du nitre triangulaire dans la solution de ce savon; il se forma d'abord un coagulum blanc; le reste du fluide devint transparent, & par la chaleur les parties huileuses se réunirent en une masse brune d'une consistance approchante de celle du blanc de baleine.

XCI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du nitre cubique à la solution de ce savon; elle se cailla d'abord; le fluide devint transparent, & les parties huileuses se rassembloient à la surface du fluide.

c'eſt-à-dire, de celui du blanc de baleine & de celui de l'huile tirée des jaunes d'œufs par expreſſion.

Lorſqu'on n'a pas employé une trop grande quantité d'acide vitriolique, le ſavon de blanc de baleine eſt caſſant & d'une couleur brune.

LXXIX. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eau diſtillée ſur un morceau de ce ſavon; il s'eſt entièrement diſſous: la ſolution étoit blanche, laiteuſe, viſqueuſe au toucher, & écumoit très-fort lorſqu'on l'agitoit.

LXXX. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eſprit-de-vin ſur du ſavon vitriolique de blanc de baleine; il fut entièrement diſſous: la ſolution étoit tranſparente & d'une couleur jaune.

LXXXI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté à la ſolution de ce ſavon autant d'huile de tartre par défaillance qu'il en falloit pour ſaturer l'acide vitriolique: il ſe forma d'abord un coagulé blanc; je fis bouillir ce mêlange; par la chaleur, les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe jaune de la conſiſtance de la cire, & le fluide devint tranſparent.

LXXXII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel ammoniac produiſit ſur la ſolution de ce ſavon le même effet que l'huile de tartre, pourvu qu'on n'en ajoute pas plus qu'il n'eſt néceſſaire pour la ſaturation exacte de l'acide vitriolique.

Il en eſt de ce ſavon comme des précédens: l'on ne parvient pas à ſéparer les parties huileuſes, ſi l'on ajoute plus d'alkali que l'acide ne peut en abſorber. Lorſque l'alkali eſt ſurabondant, le blanc de baleine, après avoir été ſéparé de l'acide vitriolique, ſe combine avec cet alkali, & forme un nouveau ſavon.

De cette manière, on obtient fort aiſément un ſavon de blanc de baleine & d'alkali fixe ou volatil; ce qui donneroit beaucoup de peine, ſi l'on vouloit combiner directement le blanc de baleine avec les alkalis, & ſur-tout avec l'alkali volatil.

LXXXIII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de la magnéſie du ſel d'Angleterre à la ſolution de ce ſavon; elle ſe décompoſa d'abord, & par la chaleur les parties huileuſes ſe rapprochèrent & ſe réunirent en une maſſe brune.

LXXXIV. EXPÉRIENCE.

Les yeux d'écreviſſes produiſent ſur la ſolution de ce ſavon le même effet que la magnéſie du ſel d'Angleterre.

LXXXV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit de nitre à la ſolution de ce ſavon; elle devint d'abord jaune, & ſe cailla: je la mis dans un bain de ſable; lorſqu'elle commença à bouillir, les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe jaune & caſſante, & le fluide devint entièrement tranſparent.

LXXXVI. EXPÉRIENCE.

L'acide marin produiſit ſur la ſolution de ce ſavon le même effet que l'eſprit de nitre, à l'exception que le blanc de baleine étoit noir après avoir été ſéparé de l'acide vitriolique.

LXXXVII. EXPÉRIENCE.

Le vinaigre concentré ne décompoſa pas la ſolution de ce ſavon, & n'y produiſit aucune autre altération ſenſible.

LXXXVIII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis la ſolution du ſavon vitriolique de blanc de baleine en digeſtion avec de la crême de tartre; le ſavon ſe décompoſa, & par la chaleur les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe brune de la conſiſtance du blanc de baleine: le fluide qui reſta étoit tranſparent.

LXXXIX. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit de ſoufre volatil à la ſolution de ce ſavon; elle ſe décompoſa; les parties huileuſes, qui étoient déjà ſéparées de l'acide vitriolique, ſe réunirent en une maſſe brune de la conſiſtance de la cire.

XC. EXPÉRIENCE.

J'ai fait diſſoudre du nitre triangulaire dans la ſolution de ce ſavon; il ſe forma d'abord un coagulum blanc; le reſte du fluide devint tranſparent, & par la chaleur les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe brune d'une conſiſtance approchante de celle du blanc de baleine.

XCI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du nitre cubique à la ſolution de ce ſavon; elle ſe cailla d'abord; le fluide devint tranſparent, & les parties huileuſes ſe raſſembloient à la ſurface du fluide.

XCII. EXPÉRIENCE.

Le ſel ammoniac fixe produiſit ſur la ſolution de ce ſavon à-peu-près le même effet que le nitre.

XCIII. EXPÉRIENCE.

Le ſel commun régénéré produiſit ſur la ſolution du ſavon vitriolique de blanc de baleine, les mêmes effets que le nitre & le ſel ammoniac fixe.

XCIV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de la liqueur de la terre foliée du tartre à la ſolution de ce ſavon; elle fut décompoſée; le fluide devint tranſparent, & les parties huileuſes ſe réunirent par la chaleur en une maſſe jaune.

XCV. EXPÉRIENCE.

J'ai mis la ſolution de ce ſavon en digeſtion avec de la céruſe; au bout de quelques heures, elle ſe cailla: je la fis bouillir; & les parties huileuſes, qui étoient diſperſées dans le fluide, ſe réunirent en une maſſe brune de la conſiſtance de la cire.

XCVI. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé la ſolution de ce ſavon ſur de la limaille de plomb, & l'ai miſe en digeſtion pendant pluſieurs jours; elle ne ſe décompoſa pas, & il ne s'y fit aucun changement remarquable.

XCVII. EXPÉRIENCE.

La limaille d'étain, miſe en digeſtion pendant pluſieurs jours avec la ſolution du ſavon vitriolique de blanc de baleine, ne la décompoſa pas & ne la changea en rien.

XCVIII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du zinc pulvériſé à la ſolution de ce ſavon; au bout de quelque tems, le ſavon ſe décompoſa; la ſolution devint tranſparente, & les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe brune.

Il ſuit de ces expériences, 1°. que le compoſé d'acide vitriolique & de blanc de baleine, auquel j'ai donné le nom de ſavon, en eſt effectivement un, puiſqu'il eſt diſſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, & qu'il eſt décompoſé par les alkalis ſalins & terreux, qui ont plus d'affinité avec l'acide vitriolique, que cet acide n'en a avec le blanc de baleine.

2°. Que l'acide nitreux, l'acide marin, l'acide ſulfureux volatil & la crême de tartre décompoſent ce ſavon, tandis que l'acide végétal ne l'altère en aucune manière. La propriété de ce ſavon, d'être décompoſé par les acides minéraux, eſt commune aux ſavons vitrioliques d'huile de

lin, d'huile d'amande & d'huile d'olive, comme nous l'avons vu par les expériences faites ſur ces ſavons.

Pour ce qui eſt de la décompoſition produite par la crême de tartre, j'ai déjà remarqué qu'elle vient de l'alkali fixe, qui y eſt tout formé.

3°. Que le nitre triangulaire, le nitre cubique, le ſel ammoniac fixe, le ſel commun régénéré, & la terre foliée du tartre, décompoſent le ſavon en queſtion. Dans ce cas, la décompoſition ſe fait, parce que l'affinité de l'acide vitriolique avec les baſes alkalines de ces ſels eſt plus grande que ſon affinité avec le blanc de baleine, & qu'elle ſurpaſſe auſſi l'affinité de ces mêmes baſes avec les acides auxquels elles ſont unies.

4°. Que le plomb ne décompoſe ce ſavon que lorſqu'il eſt réduit en chaux & privé de la forme métallique.

5°. Que l'étain ne décompoſe pas la ſolution de ce ſavon, tandis que le zinc pulvériſé la décompoſe facilement.

Je paſſe maintenant aux expériences faites avec le ſavon vitriolique d'huile tirée des jaunes d'œufs par expreſſion.

Lorſqu'en faiſant ce ſavon on ajoute une certaine quantité d'huile d'œuf à l'acide vitriolique, & que le mêlange devient viſqueux & s'épaiſſit, l'on remarque, en le triturant, qu'il s'en dégage une très-grande quantité de petites ſphères creuſes, qui forment un brouillard autour du mortier; ces ſphères deviennent quelquefois d'un demi-pouce de diamètre, & voltigent pendant un quart-d'heure dans l'air avant que leur écorce ſe deſsèche & ſe briſe.

J'attribue ce phénomène au degré de viſcoſité du mêlange d'acide vitriolique & d'huile d'œuf, qui eſt très-favorable à la formation de ces boules. L'on remarque quelque choſe de ſemblable lorſqu'on broie de la poix fondue; mais il s'en faut de beaucoup que le nombre des petites ſphères ſoit auſſi grand & qu'elles ſe ſoutiennent auſſi long-tems dans l'air.

XCIX. EXPÉRIENCE.

Le ſavon vitriolique d'huile de jaunes d'œufs eſt entièrement diſſoluble dans l'eau; cette ſolution eſt blanche, opaque, viſqueuſe au toucher, & elle écume très-fort lorſqu'on l'agite.

C. EXPÉRIENCE.

L'eſprit-de-vin diſſout parfaitement ce ſavon; cette ſolution eſt jaune & tranſparente.

CI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté à la ſolution de ce ſavon autant d'huile de tartre qu'il en

falloit pour ſaturer exactement l'acide vitriolique ; elle ſe cailla d'abord, & les parties huileuſes ſe raſſemblèrent à la ſurface du fluide en une maſſe blanche de la conſiſtance de la cire.

CII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel ammoniac décompoſe la ſolution de ce ſavon, comme l'huile de tartre, pourvu qu'on faſſe attention de ne pas en ajouter plus qu'il n'eſt néceſſaire pour ſaturer l'acide.

Ce qui a été dit au ſujet de la décompoſition du ſavon de blanc de baleine, a encore lieu ici ; l'huile d'œuf, qui, ſans cela, ne ſe combine que très-difficilement avec les alkalis, s'y unit fort aiſément lorſqu'on en forme auparavant un ſavon vitriolique.

C'eſt pourquoi, lorſqu'on veut ſéparer l'huile d'œuf de l'acide vitriolique par l'intermède des ſels alkalis, il faut ne pas en ajouter plus qu'il n'eſt néceſſaire pour la ſaturation de l'acide.

CIII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de nitre coagule à l'inſtant la ſolution de ce ſavon ; par la chaleur, les parties huileuſes, ſéparées de l'acide vitriolique, & diſperſées dans le fluide, ſe réuniſſent en une maſſe jaune de la conſiſtance de la cire.

CIV. EXPÉRIENCE.

L'acide marin produit ſur la ſolution de ce ſavon le même effet que l'eſprit de nitre, excepté ſeulement que l'huile, ſéparée de l'acide vitriolique, eſt d'une couleur brune foncée.

CV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du vinaigre concentré à la ſolution de ce ſavon ; il n'y produiſit aucun changement remarquable.

CVI. EXPÉRIENCE.

La ſolution de ce ſavon, miſe en digeſtion avec du ſel ſédatif, ne ſe décompoſa pas, & ne parut changée en rien.

CVII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du nitre triangulaire à la ſolution de ce ſavon ; elle ſe cailla d'abord ; le ſavon fut décompoſé, & les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe brunâtre.

CVIII. EXPÉRIENCE.

Le ſel ammoniac ordinaire, le ſel ammoniac fixe, le ſel marin & le ſel commun régénéré produiſirent le même effet que le nitre ſur la ſolution de ce ſavon.

CIX. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du tartre tartariſé à la ſolution de ce ſavon ; elle reſta laiteuſe, & il ne ſe fit aucune ſéparation des parties huileuſes.

Je ſuis tenté de croire que l'huile a réellement été ſéparée de l'acide vitriolique, mais qu'elle s'eſt de nouveau combinée avec le ſel formé par l'union de l'acide vitriolique avec la baſe alkaline du tartre tartariſé ; en ſorte qu'il s'eſt fait une décompoſition & une nouvelle combinaiſon.

CX. EXPÉRIENCE.

Le borax, mis en digeſtion avec la ſolution du ſavon vitriolique d'huile d'œuf, ne la décompoſa pas, & ne parut l'avoir changée en aucune manière.

CXI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du ſucre de Saturne à la ſolution de ce ſavon ; elle ne ſe cailla pas d'abord : mais au bout de quelques jours elle ſe décompoſa, & les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe jaune de la conſiſtance de la cire.

CXII. EXPÉRIENCE.

La limaille de fer, miſe en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon, la décompoſa dans l'eſpace de quelques heures ; elle devint tranſparente, & les parties huileuſes ſe raſſemblèrent à la ſurface du fluide.

CXIII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis la ſolution de ce ſavon en digeſtion avec du zinc pulvériſé ; le ſavon ſe décompoſa, le fluide devint tranſparent, & les parties huileuſes tombèrent au fond du vaſe en flocons blancs.

CXIV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de la limaille de plomb à la ſolution de ce ſavon, & l'ai miſe en digeſtion pendant pluſieurs jours ; le ſavon ne ſe décompoſa pas, la ſolution ne parut changée en rien.

Les réſultats de ces expériences étant aſſez ſemblables à ceux des expé-

riences faites ſur le ſavon vitriolique de blanc de baleine, je ne m'y arrêterai pas davantage, & paſſerai à la conſidération des ſavons vitrioliques faits avec les huiles eſſentielles.

SECTION III.

Des Savons faits en combinant l'acide vitriolique avec des huiles eſſentielles.

La grande activité avec laquelle l'acide vitriolique concentré agit ſur les huiles eſſentielles, ne permet pas de combiner ces deux ſubſtances pour en faire des ſavons de la manière dont on combine, pour cet effet, l'acide vitriolique avec les huiles douces végétales ou animales.

Pour faire des ſavons avec l'acide vitriolique & les huiles eſſentielles, il eſt néceſſaire d'empêcher tout ce qui peut augmenter l'action de cet acide ſur les huiles.

Voici de quelle manière j'ai réuſſi à faire des ſavons avec l'acide vitriolique & une huile eſſentielle quelconque.

J'ai verſé trois onces d'huile de vitriol blanc dans un mortier de verre, qui étoit placé dans de l'eau froide; enſuite j'y ai ajouté lentement, & goutte à goutte, quatre onces de l'huile eſſentielle dont il s'agiſſoit de faire un ſavon; j'ai trituré continuellement ce mêlange, & lorſqu'il commençoit à s'échauffer, je n'y ai plus ajouté d'huile avant qu'il ne ſoit entièrement refroidi: j'ai continué de cette manière juſqu'à ce que toute l'huile ſoit mêlée avec l'acide. Cela étant fait, j'ai verſé environ une livre d'eau ſur une livre de ce mêlange, & l'ai fait échauffer lentement juſqu'à ce qu'elle ait un degré de chaleur approchant de celui de l'eau bouillante; alors j'ai ôté le tout du feu: par le refroidiſſement, les parties ſavonneuſes ſe réuniſſent en une maſſe brune, qui a plus ou moins de ſolidité, ſuivant la nature de l'huile qu'on a employée.

L'eau froide, dans laquelle je plonge le mortier de verre pendant que je mêle l'huile à l'acide vitriolique, ſert à empêcher que ce mêlange ne s'échauffe trop, & à le refroidir plus promptement, s'il venoit tout d'un coup à s'échauffer.

Il eſt abſolument néceſſaire de prendre toutes ces précautions pour empêcher la trop forte action de l'acide ſur l'huile: ſans cela, au lieu d'obtenir un ſavon, l'on obtient un corps charbonneux & demi-réſineux.

Lorſqu'on ajoute en même tems une trop grande quantité d'huile à l'acide vitriolique, l'on remarque une odeur d'acide ſulfureux volatil très-fort; ce qui prouve qu'il ſe fait une véritable deſtruction de l'huile.

L'eau dans laquelle je fais diſſoudre le mêlange d'huile eſſentielle & d'acide vitriolique, eſt deſtinée à enlever à ce mêlange l'acide, qui

pourroit encore y être ſurabondant, & n'être pas aſſez intimément uni à l'huile.

Il eſt eſſentiel de faire attention que l'eau ne s'échauffe pas juſqu'à bouillir; car ſans cela l'acide ſurabondant, qui eſt encore libre, agit avec trop d'activité ſur l'huile eſſentielle, la détruit & la change en un corps réſineux, ou même en un véritable charbon.

Après avoir expoſé une méthode générale pour combiner l'acide vitriolique avec les huiles eſſentielles, de manière qu'il en réſulte des corps parfaitement ſavonneux, & avoir indiqué les précautions ſans leſquelles on manque preſque toujours l'opération, je vais parler de pluſieurs de ces ſortes de ſavons; montrer qu'ils ſont de véritables ſavons, & faire voir les altérations qu'ils reçoivent lorſqu'on les unit avec d'autres ſubſtances.

Je commencerai par le ſavon vitriolique d'huile eſſentielle de térébenthine. Lorſque ce ſavon ne contient pas d'acide ſurabondant, il eſt brun foncé de la conſiſtance de la cire molle.

CXV. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eau diſtillée chaude ſur un morceau de ce ſavon; il s'eſt entièrement diſſous : cette ſolution étoit opaque, d'une couleur griſe, viſqueuſe au toucher, & écumoit très-fort lorſqu'on l'agitoit.

CXVI. EXPÉRIENCE.

J'ai mis de l'eſprit-de-vin en digeſtion avec un morceau de ce ſavon; il s'eſt entièrement diſſous : cette ſolution étoit brune & parfaitement tranſparente.

CXVII. EXPÉRIENCE.

Si l'on ajoute une petite quantité d'huile de tartre à la ſolution de ce ſavon, en ſorte qu'il y en ait exactement autant qu'il en faut pour ſaturer l'acide vitriolique, cette ſolution ſe caille d'abord; & par la chaleur, les parties huileuſes ſe réuniſſent en une maſſe brune de la conſiſtance de la térébenthine.

CXVIII. EXPÉRIENCE.

Lorſqu'on ajoute à la ſolution de ce ſavon autant d'eſprit de ſel ammoniac qu'il en faut pour ſaturer l'acide vitriolique, elle ſe caille, & le ſavon ſe décompoſe, comme lorſqu'on y ajoute de l'huile de tartre par défaillance.

Si l'on ajoute une plus grande quantité de ſel de tartre ou d'alkali volatil à la ſolution de ce ſavon, qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide, elle devient d'abord jaune & tranſparente; ſi on la chauffe alors juſqu'à la faire bouillir, elle redevient laiteuſe, & il ſe forme un nouveau ſavon par la combinaiſon de l'alkali avec l'huile de térébenthine.

L'on ſait combien on a de peine à faire le ſavon de Starkey; il demande un tems & un travail de pluſieurs mois (1). Au moyen de ce ſavon vitriolique d'huile de térébenthine, l'on peut faire ce ſavon dans l'eſpace de quelques minutes. Pour cet effet, il ne s'agit que d'ajouter à la ſolution de ce ſavon une plus grande quantité d'alkali qu'il n'eſt néceſſaire pour ſaturer l'acide, & de faire enſuite bouillir ce mêlange.

CXIX. EXPÉRIENCE.

L'acide nitreux cailla ſur le champ la ſolution du ſavon vitriolique d'huile eſſentielle de térébenthine; les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe noire, qui, lorſqu'on la ſerroit entre les doigts, ſe réduiſoit en petits morceaux : le fluide qui reſta étoit jaune & tranſparent.

CXX. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel produiſit, ſur la ſolution de ce ſavon, le même effet que l'eſprit de nitre.

CXXI. EXPÉRIENCE.

Le vinaigre, ajouté à la ſolution de ce ſavon, n'y produiſit aucun changement remarquable.

CXXII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis du ſel d'acétoſelle en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon : le fluide devint brun, entièrement tranſparent, & les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe qui occupoit le fond du vaſe; par le refroidiſſement, une partie du ſel d'acétoſelle ſe recryſtalliſa.

CXXIII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis du ſel ſédatif en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon; il n'y produiſit pas de changement remarquable ni de décompoſition.

CXXIV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du ſel commun à la ſolution de ce ſavon; elle ſe décompoſa; les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe noire de la conſiſtance de la térébenthine, le fluide devint jaune & tranſparent.

(1) MM. Rouelle & Baumé ont donné des procédés pour faire une aſſez grande quantité de ce ſavon en peu de tems. Voyez Dict. de Chymie de M. Macquer, au mot *Savon*; cependant le procédé de M. Achard me paroît bien préférable par ſa ſimplicité & ſa facilité : & Journ. de Phyſ., 1777, Tom. IX, pag. 223.

CXXV. EXPÉRIENCE.

J'ai fait diſſoudre du ſel commun régénéré dans la ſolution du ſavon vitriolique d'huile eſſentielle de térébenthine ; au bout de quelque tems, cette ſolution étoit devenue tranſparente & de couleur brune foncée ; les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe noire, qui occupoit le fond du vaſe.

Je ſuis tenté de croire, à cauſe de la couleur brune que prit la ſolution après avoir été décompoſée, que le ſel commun régénéré avoit rediſſous une partie de l'huile.

CXXVI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de la liqueur de la terre foliée du tartre à la ſolution de ce ſavon, & l'ai miſe en digeſtion : il ne s'y fit aucun changement remarquable.

CXXVII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du tartre tartariſé à la ſolution de ce ſavon ; elle ne ſe décompoſa pas, & ne parut pas altérée en aucune manière.

CXXVIII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du verdet à la ſolution de ce ſavon ; il ne ſe décompoſa qu'au bout de quelque tems : la ſolution devint verte & tranſparente ; & les parties huileuſes ſe réunirent, par la chaleur, en une maſſe brune de la conſiſtance de la térébenthine.

CXXIX. EXPÉRIENCE.

J'ai mis la ſolution de ce ſavon en digeſtion avec du plomb corné ; au bout de quelques heures, elle ſe décompoſa, devint entièrement tranſparente : les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe brune, & il ſe forma, dans ce mêlange, une matière ſaline qui ſe cryſtalliſa en fort petites plumes.

CXXX. EXPÉRIENCE.

J'ai mis de la céruſe en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon ; elle devint entièrement tranſparente, & les parties huileuſes ſéparées de l'acide vitriolique vinrent nager à la ſurface de l'eau.

CXXXI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de la limaille d'étain à la ſolution de ce ſavon, & ai mis le tout en digeſtion : après pluſieurs jours il ne s'étoit pas fait de décompoſition, & la ſolution ne parut changée en aucune manière.

CXXXII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis la ſolution de ce ſavon en digeſtion avec de la limaille de fer: après un certain tems elle ſe décompoſa; le fluide devint jaune & tranſparent, & les parties huileuſes ſe réunirent, par la chaleur, en une maſſe brune.

Il ſuit des expériences que je viens de rapporter ſur le ſavon vitriolique d'huile eſſentielle de térébenthine:

1°. Que le compoſé d'acide vitriolique & d'huile eſſentielle de térébenthine, auquel j'ai donné le nom de ſavon, en eſt effectivement un, puiſqu'il eſt diſſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin; que ſa ſolution dans l'eau eſt opaque, & ſa ſolution dans l'eſprit-de-vin tranſparente; enfin, parce que ce ſavon eſt décompoſé avec les alkalis, à cauſe de leur affinité avec l'acide vitriolique, qui ſurpaſſe celle de cet acide avec les huiles.

2°. Que l'acide nitreux, l'acide marin & le ſel d'acétoſelle, décompoſent la ſolution de ce ſavon, tandis que le vinaigre concentré & le ſel ſédatif ne la changent en aucune manière.

Ce ſavon eſt donc décompoſé par les acides minéraux, comme les ſavons vitrioliques d'huiles douces végétales & animales. Pour ce qui eſt de la décompoſition opérée par le ſel d'acétoſelle, il eſt probable qu'elle vient de l'alkali qui eſt tout formé, mais caché dans ce ſel.

3°. Que le ſel marin, le ſel commun régénéré, le verdet, le plomb corné, la céruſe & la limaille de fer, décompoſent ce ſavon; les ſels neutres qui viennent d'être nommés décompoſent le ſavon vitriolique d'huile de térébenthine, parce que l'acide vitriolique s'unit aux baſes alkalines ou métalliques de ces ſels, avec leſquelles il a plus d'affinité qu'avec l'huile, & en chaſſe les acides auxquels elles étoient unies; en ſorte qu'il y a ici une double cauſe de décompoſition; c'eſt-à-dire, l'abſorption de l'acide vitriolique, & l'acide marin ou nitreux qui eſt mis en liberté, & qui, comme on l'a vu par les expériences précédentes, a la propriété de décompoſer le ſavon vitriolique d'huile de térébenthine.

4°. Que la liqueur de la terre foliée du tartre tartariſé & la limaille d'étain ne décompoſent pas ce ſavon. Je paſſe maintenant aux expériences faites avec le ſavon vitriolique d'huile eſſentielle de fenouil.

En faiſant le mêlange d'acide vitriolique & d'huile de fenouil, & en diſſolvant ce mêlange dans de l'eau, j'ai remarqué une odeur très-forte, & qui reſſembloit ſi parfaitement à celle du camphre, qu'il étoit impoſſible de diſtinguer cette odeur de celle du camphre.

CXXXIII. EXPÉRIENCE.

Ce ſavon ſe diſſout en entier dans l'eau diſtillée: cette ſolution eſt opaque & d'une couleur brune; elle écume aſſez fort lorſqu'on l'agite,

CXXXIV. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eſprit-de-vin ſur un morceau de ce ſavon, il s'eſt diſſous en entier; la ſolution étoit brune & tranſparente.

CXXXV. EXPÉRIENCE.

Lorſqu'on ajoute à la ſolution du ſavon vitriolique d'huile eſſentielle de fenouil, autant d'huile de tartre par défaillance qu'il en faut pour ſaturer l'acide, elle ſe caille ſur-le-champ, & par le repos & la chaleur les parties huileuſes ſe ſéparent du fluide, & ſe réuniſſent en une maſſe jaune & conſiſtante.

CXXXVI. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel ammoniac décompoſe auſſi la ſolution de ce ſavon, pourvu qu'on faſſe attention de ne pas y en ajouter une trop grande quantité, & ſeulement autant que l'acide vitriolique peut en abſorber.

Si l'on ajoute à la ſolution de ce ſavon plus d'alkali fixe ou volatil qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide, cette ſolution devient jaune & tranſparente; & il ſe fait une décompoſition, qui eſt d'abord ſuivie d'une nouvelle combinaiſon entre l'huile ſéparée de l'acide vitriolique & l'alkali ſurabondant: de ſorte que de cette manière on peut faire dans très-peu de tems un ſavon alkalin d'huile eſſentielle de fenouil.

CXXXVII. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé la ſolution de ce ſavon ſur la magnéſie du ſel d'Angleterre; peu après elle devint tranſparente: mais il ne ſe ſépara aucune partie huileuſe; en ſorte qu'il faut que la magnéſie, qui étoit en trop grande quantité pour s'unir en entier avec l'acide vitriolique, ſe ſoit combinée avec l'huile qu'elle en avoit dégagée.

CXXXVIII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit de nitre à la ſolution de ce ſavon; il ne la décompoſa pas, & n'y produiſit aucun changement remarquable.

CXXXIX. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel ne décompoſa pas la ſolution de ce ſavon; & il ne ſe forma pas de coagulé, comme lorſqu'on ajoute de l'eſprit de ſel aux ſolutions des autres ſavons vitrioliques.

CXL. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du vinaigre concentré à la ſolution du ſavon vitriolique d'huile de fenouil ; il ne la changea en aucune manière.

CXLI. EXPÉRIENCE.

J'ai mis la ſolution de ce ſavon en digeſtion avec de la crême de tartre ; elle devint entièrement tranſparente, & d'un jaune tirant ſur le brun ; il ne ſe ſépara cependant pas la plus petite quantité d'huile.

CXLII. EXPÉRIENCE.

Le ſel d'acétoſelle mis en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon, produiſit le même effet que la crême de tartre.

Il ſuit de ces expériences :

1°. Que le compoſé d'acide vitriolique & d'huile eſſentielle de fenouil auquel j'ai donné le nom de ſavon, le mérite à tous égards, puiſqu'il eſt diſſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, & que les ſels alkalis le décompoſent.

2°. Que ce ſavon diffère à bien des égards des autres ſavons vitrioliques, tant de ceux qui ſont faits avec des huiles eſſentielles, que de ceux qui ſont faits avec des huiles douces végétales ou animales. La magnéſie, l'acide nitreux, l'acide marin, la crême de tartre & le ſel d'acétoſelle, qui décompoſent tous les autres ſavons, ne décompoſent pas celui-ci.

L'huile de ſuccin, combinée avec l'acide vitriolique de la manière dont il a été dit plus haut, forme auſſi un véritable ſavon. Les expériences ſuivantes le prouveront.

CXLIII. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eau chaude diſtillée ſur un morceau de ſavon vitriolique d'huile de ſuccin : ce ſavon s'eſt entièrement diſſous ; la ſolution étoit griſe, opaque, viſqueuſe au toucher, & écumoit aſſez fort lorſqu'on l'agitoit.

CXLIV. EXPÉRIENCE.

Ce ſavon mis en digeſtion avec de l'eſprit-de-vin ſe diſſout en entier ; cette ſolution eſt brune & tranſparente.

CXLV. EXPÉRIENCE.

Lorſqu'on ajoute à la ſolution de ce ſavon la quantité d'alkali néceſſaire pour ſaturer l'acide vitriolique, elle devient blanche & laiteuſe, &

les parties huileuſes ſe ſéparent & ſe réuniſſent par la chaleur en une maſſe jaune d'une conſiſtance un peu moindre que celle de la térébenthine ; le fluide qui reſte eſt tranſparent.

CXLVI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit de ſel ammoniac à la ſolution de ce ſavon ; les réſultats furent, à tous égards, ſemblables à ceux de l'expérience précédente.

Si l'on ajoute à la ſolution du ſavon vitriolique d'huile de ſuccin plus d'alkali que l'acide ne peut en abſorber, les parties huileuſes ne ſe ſéparent pas du fluide, mais s'uniſſent à l'alkali à meſure qu'elles abandonnent l'acide vitriolique.

CXLVII. EXPÉRIENCE.

La magnéſie du ſel d'Angleterre décompoſa ſur-le-champ la ſolution de ce ſavon ; il ſe forma un coagulé, & par la chaleur les parties huileuſes ſe raſſemblèrent en une maſſe brune, de la conſiſtance de la térébenthine.

CXLVIII. EXPÉRIENCE.

Les yeux d'écreviſſes réduits en poudre & mis en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon, y produiſirent les mêmes effets que la magnéſie.

CXLIX. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit de nitre à la ſolution de ce ſavon : il ſe forma d'abord un coagulé ; par la chaleur les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe noire d'une conſiſtance cireuſe, & le fluide devint blanc & tranſparent.

CL. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel produiſit ſur la ſolution de ce ſavon les mêmes effets que l'acide nitreux.

CLI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit de ſoufre volatil à la ſolution de ce ſavon, & l'ai miſe en digeſtion : au bout de quelque tems le ſavon ſe décompoſa, les parties huileuſes ſe raſſemblèrent en une maſſe noire de la conſiſtance de la térébenthine, & le fluide devint parfaitement tranſparent.

CLII. EXPÉRIENCE.

Le vinaigre concentré ne décompoſa pas la ſolution de ce ſavon, & n'y produiſit aucun autre changement.

CLIII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis de la crême de tartre en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon; elle ſe décompoſa au bout de quelques heures, & les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe brune.

CLIV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du ſel ammoniac à la ſolution du ſavon vitriolique d'huile de ſuccin: elle ſe cailla d'abord; & par la chaleur les parties huileuſes, qui étoient déja ſéparées de l'acide vitriolique, ſe réunirent en une maſſe noire de la conſiſtance de la térébenthine.

CLV. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de Mindérérus, ajouté à la ſolution de ce ſavon, n'y produiſit aucun changement remarquable.

CLVI. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du beurre d'antimoine à la ſolution de ce ſavon: l'antimoine ſe précipita d'abord, comme cela arrive ordinairement lorſqu'on y ajoute de l'eau pure; le ſavon ſe décompoſa auſſi; l'huile ſe ſépara de l'acide vitriolique, & le fluide devint entièrement tranſparent.

CLVII. EXPÉRIENCE.

Le ſucre de Saturne décompoſa ſur-le-champ la ſolution de ce ſavon, & les parties huileuſes ſe réunirent par la chaleur en une maſſe jaune, de la conſiſtance de la térébenthine.

CLVIII. EXPÉRIENCE.

La limaille de plomb miſe en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon ne la décompoſa pas, & ne la changea en aucune manière.

CLIX. EXPÉRIENCE.

J'ai mis la ſolution de ce ſavon en digeſtion avec de la limaille de cuivre; elle devint tranſparente & les parties huileuſes ſe ſéparèrent de l'acide vitriolique, & ſe réunirent en une maſſe noire de la conſiſtance de la térébenthine.

Il ſuit de ces expériences:

1°. Que le compoſé de l'acide vitriolique & d'huile de ſuccin, auquel j'ai donné le nom de ſavon, a tous les caractères d'un ſavon parfait. Il

eſt diſſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin; la ſolution dans l'eau eſt opaque; celle dans l'eſprit-de-vin eſt tranſparente; enfin, il eſt décompoſé par les alkalis ſalins & terreux.

2°. Que l'acide nitreux, l'acide marin, l'acide ſulfureux volatil & la crême de tartre, décompoſent ce ſavon.

3°. Que l'acide végétal ne le change en aucune manière.

4°. Que le ſel ammoniac, le beurre d'antimoine, le ſucre de Saturne & la limaille de cuivre, décompoſent ce ſavon, tandis que l'eſprit de Mindérérus & la limaille de plomb n'y produiſent aucun changement.

L'huile animale rectifiée de Dippel étant traitée avec l'acide vitriolique de la manière dont il a été dit ci-deſſus, ſe change auſſi en un véritable ſavon.

Lorſqu'on mêle cette huile à l'acide vitriolique, l'on remarque une odeur extrêmement approchante de celle de l'urine pourrie; le ſavon, quand il eſt privé de l'acide ſurabondant, a une odeur parfaitement ſemblable à celle du vieux fromage.

CLX. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eau diſtillée chaude ſur un morceau de ce ſavon, il s'eſt entièrement diſſous; la ſolution étoit brune, opaque, & écumoit un peu lorſqu'on l'agitoit.

CLXI. EXPÉRIENCE.

L'eſprit-de-vin diſſout parfaitement ce ſavon; cette ſolution eſt brune & tranſparente.

CLXII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté autant d'huile de tartre à la ſolution de ce ſavon qu'il en falloit pour ſaturer l'acide: le ſavon ſe décompoſa; & les parties huileuſes, ſéparées de l'acide vitriolique, ſe réunirent par la chaleur en une maſſe noire de la conſiſtance de la térébenthine.

CLXIII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel ammoniac ajouté à la ſolution de ce ſavon, produiſit le même effet que l'huile de tartre.

Pour décompoſer ce ſavon au moyen des ſels alkalis, de manière qu'on obtienne les parties huileuſes à part, il faut faire attention de n'ajourer qu'autant d'alkali que l'acide vitriolique peut en abſorber; ſans cela il ſe forme un nouveau ſavon, compoſé de l'huile qui étoit unie à l'acide, & du ſel alkali employé pour décompoſer le ſavon vitriolique.

CLXIV. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de nitre décompoſa ſur-le-champ la ſolution de ce ſavon; par la chaleur les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe brune, de la conſiſtance de la térébenthine.

CLXV. EXPÉRIENCE.

L'acide marin produiſit ſur la ſolution de ce ſavon à-peu-près le même effet que l'eſprit de nitre.

CLXVI. EXPÉRIENCE.

Le vinaigre très-concentré décompoſa la ſolution de ce ſavon; & les parties huileuſes, après avoir été ſéparées de l'acide vitriolique, ſe réunirent en une maſſe brune & caſſante.

CLXVII. EXPÉRIENCE.

La crême de tartre miſe en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon la décompoſa, & les parties huileuſes ſe réunirent par la chaleur en une maſſe noire & caſſante.

L'on voit par ces expériences :

1°. Que ce que j'ai nommé ſavon vitriolique d'huile animale de Dippel, eſt un véritable ſavon, puiſqu'il a toutes les propriétés qui caractériſent les ſubſtances véritablement ſavonneuſes.

2°. Que l'acide nitreux, l'acide marin, le vinaigre concentré & la crême de tartre, décompoſent ce ſavon.

Je paſſe maintenant au ſavon vitriolique d'huile de cire.

Pour faire ce ſavon, l'on opère comme je l'ai indiqué pour les huiles eſſentielles, excepté qu'on n'a pas beſoin de prendre autant de précautions en faiſant le mêlange de cette huile avec l'acide vitriolique, parce qu'il n'a pas une auſſi forte action ſur elle que ſur les huiles eſſentielles.

CLXVIII. EXPÉRIENCE.

Ce ſavon eſt entièrement diſſoluble dans l'eau diſtillée; la ſolution eſt d'un verd ſale, & écume aſſez fort lorſqu'on l'agite.

CLXIX. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eſprit-de-vin ſur un morceau de ce ſavon, & ai mis le tout en digeſtion; le ſavon s'eſt diſſous en entier; cette ſolution étoit brune & tranſparente.

CLXX. EXP.

CLXX. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'huile de tartre à la ſolution de ce ſavon ; de verte qu'elle étoit, elle devint d'abord blanche ; par le repos & la chaleur, les parties huileuſes ſe ſéparèrent de l'acide vitriolique, & ſe réunirent en une maſſe brune d'une conſiſtance approchante de celle de la térébenthine ; le fluide devint entièrement tranſparent.

CLXXI. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel ammoniac produiſit ſur la ſolution du ſavon vitriolique d'huile de cire, le même effet que l'huile de tartre par défaillance.

Il en eſt encore de ce ſavon comme des précédens ; l'on ne peut obtenir l'huile ſeule, ſi l'on ajoute plus d'alkali que l'acide ne peut en abſorber.

CLXXII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit de nitre à la ſolution de ce ſavon ; elle ſe cailla d'abord ; ayant laiſſé ce mêlange en repos pendant quelque tems, les parties huileuſes ſe raſſemblèrent à la ſurface du fluide, & ſe réunirent par la chaleur en une maſſe noire, de la conſiſtance de la térébenthine.

CLXXIII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel décompoſa la ſolution de ce ſavon comme avoit fait l'eſprit de nitre.

CLXXIV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du vinaigre concentré à la ſolution de ce ſavon : elle ne ſe décompoſa pas, il ne parut changé en aucune manière.

CLXXV. EXPÉRIENCE.

La crême de tartre miſe en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon, ne ſe décompoſa pas, & les parties huileuſes ſe raſſemblèrent en flocons blancs à la ſurface du fluide.

CLXXVI. EXPÉRIENCE.

Le ſel d'acétoſelle produiſit ſur la ſolution de ce ſavon le même effet que la crême de tartre ; les parties huileuſes ſe réunirent, par la chaleur, en une maſſe jaune de la conſiſtance de la cire.

CLXXVII. EXPÉRIENCE.

Le ſel ſédatif ne décompoſa pas la ſolution de ce ſavon, & n'y produiſit aucun changement remarquable.

CLXXVIII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſoufre volatil étant mêlé avec la ſolution de ce ſavon, ne la changea en aucune manière.

CLXXIX. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté du borax à la ſolution de ce ſavon; elle devint entièrement tranſparente : mais il ne ſe fit aucune ſéparation des parties huileuſes. Cette tranſparence vient, ou de ce que l'huile s'eſt diſſoute plus parfaitement, ou de ce qu'elle s'eſt combinée avec le borax, après avoir abandonné l'acide vitriolique.

CLXXX. EXPÉRIENCE.

J'ai fait diſſoudre du nitre cubique dans la ſolution de ce ſavon; elle ſe décompoſa d'abord : l'huile de cire ſe précipita en flocons rouges, & le fluide devint entièrement tranſparent.

CLXXXI. EXPÉRIENCE.

Le ſel commun décompoſa la ſolution de ce ſavon, comme avoit fait le nitre cubique; par la chaleur, les parties huileuſes, ſéparées de l'acide vitriolique, ſe réunirent en une maſſe brune de la conſiſtance de la térébenthine.

L'on voit par les expériences qui viennent d'être rapportées, que ce ſavon préſente, avec les ſubſtances ſalines, les mêmes phénomènes que les autres ſavons vitrioliques.

Je finirai cette Section, en remarquant encore que, lorſqu'on ſoumet un ſavon quelconque d'acide vitriolique & d'huile eſſentielle à la diſtillation, il paſſe d'abord quelques gouttes d'eau dans le récipient, & enſuite une huile qui s'épaiſſit; & enfin, par la plus forte chaleur, il vient quelques gouttes d'acide vitriolique.

Donc l'acide vitriolique épaiſſit auſſi les huiles eſſentielles. Nous avons déjà vu qu'il produit le même effet ſur les huiles douces végétales & animales.

La facilité avec laquelle les huiles eſſentielles, qui ont été combinées avec l'acide vitriolique, s'uniſſent aux ſels alkalis, eſt certainement bien remarquable, & nous donne un moyen prompt de faire des ſavons alkalins d'huiles eſſentielles; ce qui, ſans cela, eſt très-difficile, & demande un travail de pluſieurs mois.

La ſuite au Mois ſuivant.

LETTRE

SUR LES BALANCES D'ESSAI,

Ecrite à M. l'Abbé Rozier, par M. J. Hyacinthe Magellan, Membre de la Société Royale de Londres, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

Cette Lettre contient, 1°. la deſcription d'une nouvelle balance d'eſſai; 2°. une méthode nouvelle d'employer ces balances en général, de façon qu'on puiſſe, même avec les plus communes, peſer très-exactement; 3°. enfin, une manière de faire, ſans aucun tâtonnement, une ſuite de petits poids fort juſtes, qui puiſſent ſervir à exprimer avec la plus grande préciſion les poids de chaque Pays (1).

MONSIEUR,

J'AI l'honneur de vous envoyer un précis de mon Mémoire ſur *les balances d'eſſai*, qui a été lu dans l'Académie des Sciences, il y a pluſieurs années.

Par la méthode que je propoſe, on peut, ſi je ne me trompe, parvenir à peſer avec une grande préciſion, même avec les balances d'eſſai ordinaires. Cependant comme je crois que la balance que j'ai imaginée eſt la plus parfaite de toutes celles que l'on a faites juſqu'à préſent, je commencerai par vous en donner une idée. Vous comprendrez aiſément enſuite comment ma méthode de peſer eſt applicable à toutes les autres balances de ce genre, & les avantages qui peuvent en réſulter.

Dans ma balance, le fléau d'acier *a b c m n o* (*pl.* 1), eſt, comme on le voit dans la figure, d'une forme rhomboïde. Ce fléau eſt fort mince ſur ſon champ, afin de lui donner plus d'élégance, en lui conſervant cependant toute ſa force; il eſt même évidé dans les quatre parties *q p r s*, pour le rendre même plus léger. Une vis *h z*, & une autre toute ſemblable de l'autre côté, ſervent d'axe à ce fléau. Ces deux vis ſont d'un acier bien trempé, & leurs pointes portent ou repoſent ſur deux plans

(1) Voyez la deſcription d'une grande balance du même Auteur, 1773, Tom. II, pag. 252.

d'agate bien polis, qui ſont enchâſſés l'un d'un côté, l'autre de l'autre, dans le piédeſtal *a a b b*. Ce piédeſtal eſt fendu en *a a* en forme de fourchette, pour recevoir la partie inférieure du fléau, & qu'elle puiſſe y faire librement ſes vibrations. Ces deux vis paſſent à travers deux trous taraudés dans deux talons ou pièces *t l x v*, & viennent enſuite repoſer ſur les plans d'agate dont je viens de parler. Le fléau porte en outre à chacune de ces extrémités deux pointes d'acier, qui ſont tournées en haut, & qui font un angle droit avec la ligne *a q p c;* ce ſont entre ces pointes que portent une eſpèce d'anneaux alongés *u*, *u*, au lieu des *eſſes* ordinaires, ces pointes entrant dans une eſpèce de rainure pratiquée dans ces anneaux. Les deux baſſins *k k*, *k k* ſont ſuſpendus par des fils de métal extrêmement déliés, qui tiennent à une verge *y y*, pareillement de métal, applatie à ſon extrémité *y*. Vous concevrez facilement que par le moyen des deux vis, qui forment l'axe de ce fléau, on eſt le maître de l'élever ou de l'abaiſſer relativement aux plans d'agate, & de l'amener par-là auſſi près qu'on veut de la ligne *a q p c*, qui paſſe par les points de la ſuſpenſion des baſſins. Or, vous ſavez que par ce moyen on eſt toujours en état d'augmenter ou de diminuer la mobilité ou la ſenſibilité d'une balance ou d'un fléau (1).

Mais quelles que ſoient ſa forme & ſa mobilité, je n'ai pas beſoin, par la manière dont je me ſers de la balance; je n'ai pas beſoin, dis-je, d'une égalité auſſi parfaite dans les deux bras de ſon fléau que dans les balances d'eſſai ordinaires. En effet, un à-peu-près ſuffit ici pour peſer avec toute l'exactitude poſſible, comme vous le verrez plus bas, lorſque je parlerai de ma nouvelle manière de peſer. Mais il faut achever la deſcription de ma balance.

Au lieu d'en placer l'aiguille ou l'index au-deſſus du fléau, comme à l'ordinaire, je le place au bout d'un de ſes bras, ainſi qu'on le voit en B; ce qui le rend beaucoup plus long, & fait appercevoir par-là des différences beaucoup plus petites dans l'inclinaiſon ou la poſition de ce fléau. Vis-à-vis l'extrémité ou la pointe de cet index, il y a une pièce à couliſſe A C, qui porte une autre pointe, & en même tems une loupe ou

(1) En effet, la mobilité d'un fléau (toutes choſes d'ailleurs égales) dépend du degré de proximité où ſon centre de gravité ſe trouve, de ſon centre de mouvement; car s'il ſe confondoit avec lui, la Statique nous apprend qu'il reſte dans toutes les poſitions où on le mettroit, & par conſéquent qu'il ne faudroit, pour le faire tourner, qu'une force infiniment petite, ou ſuffiſante uniquement pour ſurmonter le frottement de ſes pivots ou de ſes couteaux. Il en réſulte donc qu'ayant dans la balance de M. Magellan la poſſibilité d'élever le centre de gravité du fléau ou de l'abaiſſer à volonté par le moyen de la vis *k z*, on eſt le maître de donner toute la mobilité qu'on veut à ce fléau, &c.; & par ſa manière de peſer, comme on le verra plus bas, ſi, en tournant cette vis, il ſe trouvoit que l'un des bras du fléau devînt plus long que l'autre, il n'en réſulteroit encore aucun inconvénient ſenſible.

un microſcope ſimple B, pour mieux juger de la coïncidence de ces deux pointes. La figure en dit aſſez ſur le reſte de cette balance. On y voit une eſpèce de planchette avec une vis *ff* à chaque extrémité. Cette vis porte à ſa partie ſupérieure un petit plateau de bois *gg*, & recouvert pardeſſus d'un morceau de verre plan, qui eſt maſtiqué. Cette planchette tient au bord le plus éloigné du chaſſis de la lanterne, & y tourne autour des deux charnières *e e*, *e e*. Elle porte pardevant une eſpèce de petit tourniquet *tt* mobile horizontalement autour du point *vv*, & qui ſert, en repoſant ſur le ſupport *zz*, à retenir cette planchette dans la ſituation repréſentée dans la figure, où l'on voit les deux baſſins ſoutenus de chaque côté par les deux plateaux de verre *gg*, *gg*. Quand on veut peſer ou examiner le poids de ce qui eſt dans les baſſins, & s'il eſt en équilibre, il ne faut que tourner le tourniquet *tt*; alors la planchette étant libre, on la deſcend très-doucement, en ayant l'œil à la coupe B, pour voir ſi, la balance étant en liberté, les deux points ſe répondent bien exactement, l'une n'étant pas plus haute que l'autre. Que ſi l'on obſerve qu'elles ne ſont pas vis-à-vis l'une de l'autre, & que l'une, par exemple celle du fléau, ſoit plus élevée que l'autre, on remontera la planchette: on remettra de nouveau le tourniquet ſur le repos *zz*, & on diminuera le contre-poids dans le baſſin E, oppoſé à cette pointe, & *vice verſâ*, ſi la pointe du fléau ſe trouve plus bas que l'autre, & comme dans les balances ordinaires.

Paſſons maintenant à la manière de faire uſage des balances d'eſſai, ſoit que le fléau ſoit conſtruit ou non comme celui que je viens de décrire. Cependant il faut toujours ſuppoſer qu'il eſt placé ſur un piédeſtal comme ce dernier; qu'on y ajoute une pointe, par exemple une aiguille fort fine, au bout de l'un de ſes bras: enfin qu'il y a une autre pointe dans le côté intérieur de la lanterne, pour pouvoir juger avec exactitude de la poſition du fléau par la coïncidence de ces deux pointes. On peut, lorſqu'on n'a pas d'autre moyen, faire tenir cette pointe avec de la cire.

Manière de peſer avec les balances d'eſſai.

La balance étant arrangée & diſpoſée comme je viens de le dire, *on ne fera uſage que d'un ſeul baſſin, tant pour le poids, que pour la choſe que l'on veut peſer;* ſuppoſez, par exemple, que ce ſoit un diamant.

Vous le placerez dans le baſſin D, ou plutôt dans un baſſin très-mince, que vous mettrez dans ce baſſin. Vous chargerez enſuite le baſſin E d'un contre-poids quelconque formé de petits morceaux de cuivre ou d'un autre métal bien mince, juſqu'à ce qu'ils forment équilibre, c'eſt-à-dire, juſqu'à ce que la pointe du bout du fléau ſe rencontre bien vis-à-vis l'autre en B. S'il s'en faut de quelque choſe qu'elles ne coïncident, on y

remédie en touchant ou en frappant tant ſoit peu ſur la pointe de la couliſſe A C. Cela étant fait, vous ôterez le petit baſſin avec le diamant; vous replacerez ce baſſin, & vous y mettrez des poids connus, juſqu'à ce que les deux pointes coïncident de nouveau comme auparavant : alors vous aurez exactement le vrai poids du diamant que vous voulez connoître. Or, cela eſt ſi évident pour quiconque a tant ſoit peu de connoiſſance de la Statique, qu'il ſeroit tout-à-fait inutile d'en donner aucune démonſtration.

Je remarquerai ſeulement qu'il eſt bien extraordinaire qu'on ait ſuivi depuis ſi long-tems conſtamment & aveuglément l'ancienne méthode dans la conſtruction des balances deſtinées à des expériences délicates. En effet, la ſuſpenſion portée ſur des chaſſis mouvans empêche la ſtabilité que demandent ces balances. L'incertitude de l'égalité de longueur des bras du fléau fait qu'il faut toujours changer le poids du baſſin pour avoir quelque réſultat ſur lequel on puiſſe compter; tranſport qui entraîne un autre inconvénient : car l'axe de la balance étant formé en couteau, & les trous où il tourne étant ronds, ce changement du poids d'un baſſin dans l'autre, &c., ne peut produire l'effet qu'on en attend, que lorſque le point d'appui ſur lequel repoſe chaque partie du couteau ſe trouve préciſément dans le même endroit du cercle où il étoit auparavant; ſans cela, l'inclinaiſon du plan de ſon appui doit donner une autre poſition au fléau, ou, en d'autres termes, changer l'équilibre. La méthode que je propoſe eſt exempte de cette incertitude, ainſi que des autres inconvéniens que je viens de faire obſerver; 1°. parce que les morceaux d'agate, ſur leſquels tourne l'axe, ſont parfaitement plans & bien polis; 2°. parce que, même dans le cas où il y auroit quelqu'imperfection qui échapperoit aux ſens, il eſt clair que le baſſin ſe trouvant toujours le même, & placé dans les mêmes circonſtances, ſoit en y mettant le diamant ou la choſe à peſer, ſoit en y mettant le poids néceſſaire pour reconnoître combien ce diamant ou cette choſe pèſe, il n'en peut réſulter aucune différence, les cauſes qui pourroient produire un effet dans la première peſée ſe trouvant préciſément les mêmes, & ſans aucune différence dans la ſeconde. Il ſuit de-là inconteſtablement que le fléau ne peut ſe trouver à la même hauteur dans ces deux peſées, que le poids de la première & celui de la ſeconde, placés tous les deux ſucceſſivement dans le même baſſin, ne ſoient entièrement égaux, & par conſéquent qu'on a tout ce qu'on peut demander des balances les plus exactes & les plus préciſes, qui eſt l'égalité parfaite entre le poids & la choſe à peſer (1).

(1) Je ſuppoſe, 1°. qu'on aura eu ſoin de mettre la lanterne (au moyen d'un niveau à l'eſprit-de-vin) dans la poſition néceſſaire, c'eſt-à-dire, le fond parallèle à

Manière de faire ſans aucun tâtonnement une ſuite de petits poids fort juſtes, qui puiſſent ſervir à exprimer avec la plus grande préciſion les poids de chaque Pays.

Tout le monde ſait qu'il faut un tems conſidérable pour conſtruire une ſuite de poids bien exacts par la méthode ordinaire. On dit que le célèbre M. *Harris*, Surintendant de la Monnoie d'Angleterre, avoit mis plus de cinq mois à juſtifier une ſuite de poids d'eſſai par la méthode connue de la duplication ou ſubduplication ; encore cette ſuite ne deſcendoit-elle pas au-deſſous de la cent vingt-huitième partie d'un grain. Or, je puis aſſurer que je n'ai pas mis plus de douze heures pour faire celle que j'ai, & qui deſcend juſqu'à la ſix centième partie du même grain. Voici comme je m'y ſuis pris.

J'ai cherché un fil de métal le plus fin que j'ai pu trouver ; j'y ai ſuſpendu un poids pour le tenir tendu bien également dans toutes ſes parties. J'en ai enveloppé deux fils de métal un peu plus gros ; j'ai coupé enſuite cette eſpèce d'enveloppe avec un canif, en le gliſſant le long des deux fils : ce qui m'a donné de petits anneaux de figure ovale & très-déliés. On ſait l'extrême ductilité de l'or, & qu'on peut en avoir des fils d'une fineſſe extrême. Je me ſuis contenté d'en prendre qui ſoient ſenſibles à la vue. J'ai appellé les anneaux ovales que j'en ai eus, des A ou des unités ; j'ai coupé enſuite de petits triangles dans une feuille de métal très-mince, de manière qu'ils augmentaſſent ſucceſſivement de grandeur. J'ai coupé de même des parallélogrammes & des cercles ; je les ai marqués les uns & les autres par la ſuite des lettres de l'alphabet, en commençant par les plus petits, & en montant juſqu'aux plus grands cercles, qui, dans la réalité, ne peſoient pas plus d'un grain. Cela fait, j'ai peſé, par la méthode décrite ci-deſſus ; le plus petit triangle B avec mes unités ; & j'ai trouvé, par exemple, qu'il peſoit cinq de ces unités A. J'ai peſé enſuite le triangle *c*, qui vient après, en y employant le triangle B, & en ajoutant à celui-ci autant d'A comme il en falloit pour la parfaite coïncidence de ma balance, & j'ai trouvé qu'il falloit $B+q=9$; ce que j'ai marqué dans une table. Par cette méthode, j'ai vérifié le poids réel de tous les triangles, parallélogrammes & cercles que j'avois,

---

l'horizon ; 2°. que les ſurfaces planes des deux agates ſur leſquelles portent les deux pointes de vis d'acier trempé, qui font l'office d'axe dans ma balance, ſe trouvent auſſi parallèles au fond de la lanterne, & par conſéquent à l'horizon ; 3°. enfin, que la ligne qui paſſe par le milieu de la longueur du fléau, lorſqu'il eſt en équilibre, ou que l'aiguille ou la pointe qui en fait l'office ſe trouve vis-à-vis de l'autre pointe fixée dans la lanterne, ſe trouve pareillement parallèle au plan de l'horizon.

& j'en ai fait une table. J'ai examiné enſuite tous les poids depuis un grain juſqu'à un quart d'once, poids le plus fort que mon petit fléau puiſſe porter, & j'ai porté ſur ma table la peſanteur véritable de chacun de ces poids. J'ai fait après une comparaiſon entre un *gros*, que m'avoit donné M. *Allcorn*, Intendant des Eſſais, & j'ai trouvé qu'il peſoit 14,66 de mes unités; d'où il ſuit que la vingt-quatrième partie, qui eſt un grain, vaut 610,875 de ces unités. M. l'Abbé *Bouriot*, Chanoine de Bazas, m'ayant donné dans la ſuite un *gros*. poids de marc de Paris, qu'il m'aſſura avoir ajuſté lui-même très-exactement, j'ai trouvé qu'il peſoit 37,977 de mes unités. Par-là il eſt fort aiſé de voir que la proportion de la livre de Paris à la livre de *Troy* de Londres n'eſt pas encore bien déterminée, à moins qu'il n'y ait quelqu'erreur dans les poids qui ont ſervi de baſe à mes comparaiſons. On voit par cet exemple que lorſque je voudrai connoître de même le vrai rapport de la livre d'un autre pays quelconque, il ſuffira d'en avoir un gros, & que la quantité de mes unités qu'il peſera m'en donnera la vraie proportion. Or, pour mettre dans les peſées toute l'exactitude néceſſaire, nous devons obſerver qu'il faut à chaque opération mettre tantôt une unité de plus, tantôt une unité de moins dans la balance, pour être ſûr que la coïncidence des pointes dont nous avons parlé ci-deſſus, ſe perd en deſcendant dans le premier cas, & en montant dans le ſecond.

Après avoir ainſi déterminé avec le petit fléau deux ou trois des plus grands poids qu'il puiſſe peſer ſans *varier*, c'eſt-à-dire, ſans indiquer différentes peſanteurs pour le même poids, ce qui arrive lorſque le fléau, étant trop chargé, il plie plus ou moins ſous ſa charge; après, dis-je, qu'on aura déterminé ces poids, on pourra prendre un autre fléau plus fort. On procédera enſuite à l'examen des autres poids plus grands, juſqu'à ce qu'on ſoit arrivé au plus lourd de ceux qu'il peut peſer ſans plier, en ayant ſoin de marquer toujours quelle eſt la plus petite quantité, par exemple le poids B, qui l'a fait trébucher d'un côté ou de l'autre. On emploiera après cela un troiſième fléau plus fort. On continuera à faire des poids exacts juſqu'au marc ou juſqu'à un autre grand poids qu'on ſe propoſera. Telle eſt la méthode que feu M. *Harris*, dont j'ai parlé, employoit pour former une ſuite de poids plus forts avec une grande exactitude. J'ai vu cette ſuite de différens fléaux, dont le plus petit m'a paru avoir huit ou dix pouces de long, & le plus grand trois pieds ou à-peu-près, meſure d'Angleterre. Il eſt pourtant néceſſaire d'obſerver, au ſujet de cette méthode, que les poids qu'on ajuſte, en l'employant, ne peuvent avoir une préciſion plus grande que celle de la ſomme des petits poids capable de faire trébucher ces fléaux: ce qu'il eſt facile de ſentir. Ainſi, par exemple, ſi le ſecond fléau ne trébuchoit qu'avec vingt unités, le troiſième avec cinquante, le quatrième avec cent, & ainſi de ſuite, le plus grand poids, par exemple, du quatrième fléau,

qui

qui ſera peut-être une livre, ne pourra être ajuſté avec une préciſion qui aille au-delà de 100 + 50 + 20 + 1 = 171 unités, & ainſi de ſuite juſqu'au poids du plus grand fléau : au lieu que ſi l'on faiſoit 64 quarts d'once avec le fléau le plus petit, on ajuſteroit le même poids d'une livre, à 64 unités près; ce qui eſt une préciſion près de trois fois plus grande.

LETTRE

DE M. ROLAND DE LA PLATIERE

Inſpecteur-Général des Manufactures de Picardie, Aſſocié des Académies de Rouen, de Villefranche, de Montpellier, &c., & Correſpondant de celle des Sciences de Paris.

A M. DE COURONNE,

SECRÉTAIRE DE L'ACADÉMIE DE ROUEN,

Sur un Projet relatif à la matière tinctoriale, lue dans l'Académie de Rouen le 15 Novembre 1780.

MONSIEUR,

IL eſt une affaire ſur laquelle des prétentions, que je ne diſcute point, eſſuient des éclairciſſemens de ma part. Je m'occupe depuis fort longtems de teinture : pluſieurs choſes en ſont foi. 1°. Les Arts que je publie, & dont je ferai paſſer inceſſamment un exemplaire à l'Académie; 2°. le Prix propoſé par l'Académie des Sciences de Paris, en 1775, ſur l'analyſe de l'indigo; Prix formé chez moi entre quelques perſonnes dont je faiſois partie, avec leſquelles je fis les fonds, & qui me chargèrent de rédiger le Programme. Il n'étoit point queſtion d'abord de l'analyſe d'une plante, ni de la ſuivre dans les différens procédés auxquels l'art l'aſſujétit pour la mettre en état de produire une couleur plus ou moins intenſe, plus ou moins ſolide : mais de faire, 1°. une analyſe générale des plantes propres à la teinture; 2°. une analyſe générale des ingrédiens non colorans, mais ſervant à extraire ou à fixer les parties colorantes des bois ou des plantes; 3°. de donner des réſultats ſentis de ces ingrédiens les uns ſur les autres, relativement aux couleurs, & fondés ſur des expériences.

C'eſt ainſi que je préſentai la queſtion à l'Académie, en la priant de la propoſer au Public, & d'agréer en dépôt les fonds deſtinés à celui qui, à ſon jugement, la réſoudroit le mieux; enfin, nous demandions

une théorie générale de la teinture, déduite des expériences : & c'étoit notre titre.

Nous avions beaucoup raiſonné ſur l'état de la teinture, l'un des plus beaux arts entièrement dans l'enfance, & dans lequel les Artiſtes marchoient toujours à tâtons. Nous avions remarqué bien des fois que des cuves de bleu, très-chargées encore de matière colorante, tournoient à une fermentation putride, ou que le bain en noirciſſoit, tandis que l'indigo ſe dépoſoit dans la pâtée, & y reſtoit adhérent. Nous avions vu la garance s'échapper de l'étoffe, après y avoir adhéré dans le commencement du travail, ſe perdre dans le bain & ne plus fournir de teinture. Nous avions remarqué des effets ſemblables ou approchans ſur des bains de bois, ſur des bains de noir, &c.; & trop ſouvent les ouvriers, dans ces occurrences, ne pouvant remonter au principe, ne ſavoir quelles conſéquences tirer ni quels remèdes apporter, & ſe voir forcés de perdre, avec le tems, toujours précieux, leurs bains & leurs ingrédiens qui y étoient étendus. Enfin, nous voulions tirer des lumières qui guidaſſent les Artiſtes dans les procédés, ſoit pour la ſûreté, ſoit dans l'économie; car il ne nous avoit point échappé d'exiger, comme une des conditions, la recherche des ingrédiens, qui, plus à portée de nous, & moins coûteux, produiſoient le même effet.

L'Académie ſentit toute la beauté & l'utilité du projet : mais elle trouva nos demandes beaucoup au-deſſus des ſecours que nous offrions, & elle n'entrevit perſonne dans la République des Sciences en état d'y ſatisfaire en auſſi peu de tems; cependant elle nomma des Commiſſaires pour en conférer avec moi, & prendre enſemble un parti le plus conforme aux vues de la Société, que l'amour de l'art excitoit à cette généroſité. M. Macquer m'écrivit en conſéquence : je lui répondis. Je vins à Paris : nous réduisîmes la queſtion à un certain nombre, qui, réunies & réſolues, auroient complété notre première idée. La queſtion ſur l'analyſe de l'indigo fut la première par laquelle nous décidâmes de tenter, peut-être, le ſavoir caché de quelqu'Artiſte ou Amateur; & c'étoit d'après la manière dont elle auroit été réſolue, que nous devions diriger les ſuivantes.

M. Trudaine mit beaucoup d'intérêt à la choſe. Il offrit ſur le champ de doubler le Prix : je le priai de nous conſerver ſes bonnes intentions pour l'année ſuivante.

Je partis pour l'Italie avant l'expiration du délai : le Prix fut adjugé pendant mon abſence. M. Trudaine étoit mort à mon retour. Je ſondai la nouvelle Adminiſtration : elle avoit d'autres vues, & nous nous vîmes forcés de changer de marche. Je n'en ſuivis pas moins mes goûts & mes projets ſur la teinture; & je puis ajouter en preuve, troiſièmement, ce que j'avois dit, bien avant que j'imaginaſſe que qui que ce ſoit dans le

monde s'en occupât, à M. Macquer lui-même, à MM. de Montigny, de Fougeroux, de Condorcet, Tillet & autres Académiciens de Paris, de mon projet de former un traité de la teinture, contenant l'analyſe des matières tinctoriales.

Cet hiver, cauſant avec confiance de mes idées & de mes projets avec M. L. D ***, il me fit auſſi part de ſes vues, que je vais expoſer, pour lui rendre le témoignage de leur nouveauté pour moi. J'avois fait beaucoup d'expériences ſur les végétaux; mais ſans cet enſemble, qui, liant des parties auſſi éparſes, donne la facilité de tirer des réſultats généraux, & ouvre bien plus la carrière & hâte autrement les progrès. M. L. D*** me donna l'idée des claſſes & des familles: elle me parut lumineuſe; quoique je n'oſe pas encore aſſurer qu'elle ait tout l'avantage qu'elle préſente, elle a du moins des rapports certains, dont quelques-uns, très-connus déjà, peuvent faire tirer d'heureuſes conſéquences pour les autres. M. L. D ***, très-habile Botaniſte d'ailleurs, peut répandre un très-grand jour ſur la marche des idées dans cette partie, & l'ordre à y donner pour rendre la théorie & la pratique lumineuſes & faciles aux Gens-de-Lettres & aux Artiſtes. D'après ces idées, nous avions formé le projet & commencé l'entrepriſe de l'analyſe par claſſes & par familles de nos végétaux, bien avant que j'euſſe été informé que M. Dambourney marchât dans la même carrière. Son travail m'ayant paſſé par les mains pour être remis au Commiſſaire de l'Adminiſtration, j'y ai vu des faits iſolés, très-intéreſſans à recueillir, mais qui ne ſont point l'exécution de notre projet, & qui n'en donnent même pas l'idée.

Dois-je encore m'expliquer ſur la prétention d'un ſecret pour lequel je n'en ai aucune, & que je ne crois pas même un ſecret, quoiqu'il faſſe beaucoup de bruit? C'eſt celui d'aſſurer les couleurs réputées de faux teint, au moyen d'une diſſolution métallique dans les acides minéraux. Je ne nommerai aucun de ceux qui en revendiquent la découverte; ils ſe font aſſez connoître: mais j'ai avancé dans mes Arts que les Anciens avoient cette connoiſſance; que les Indiens la mettent en pratique; que Pierre Gobelin en faiſoit la baſe de ſes procédés, & la choſe eſt évidente. Il y a bien aſſez à découvrir dans cette partie; le champ à cultiver eſt aſſez vaſte, pour qu'on ne s'approprie point le coin qu'un autre a défriché.

Voilà, Monſieur, quelques détails que vous ne trouverez peut-être pas ſans intérêt pour l'hiſtoire de la teinture, qui ſe trouve dans une heureuſe époque. Je les dépoſe en vos mains comme un hommage public que je dois à la vérité.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Paris, ce 13 Août 1780.

LETTRE

A M. HAILLET DE COURONNE,

Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, & lue à la Séance de la même Académie du 15 Novembre dernier;

Contenant l'hiſtoire & le plan d'un Ouvrage qui aura pour titre : Botanique des Peintres & des Teinturiers, ſuivant l'ordre des familles naturelles, *avec quelques vues nouvelles ſur l'*analogie extrinsèque & intrinsèque des Plantes *dans la pratique des Arts en général & de la Teinture en particulier.*

Du 24 Août 1780.

*Par M***, de l'Académie de Rouen, &c.*

Il y a déjà long-tems, Monſieur & cher Confrère, que je vous ai parlé d'un projet utile aux Arts; mais, preſſé par mille autres occupations, je ne vous en ai parlé que d'une façon générale. Je vous ai dit que ce projet étoit neuf; que j'avois la noble ambition de vouloir jetter les fondemens d'une ſcience qui n'exiſte pas encore, ſi l'on en excepte quelques lambeaux détachés. Je vais mettre les faits ſous vos yeux, vous prononcerez.

Vous pouvez vous rappeller que dès le mois d'Octobre 1777, en conférant avec vous ſur différens projets relatifs aux Sciences & aux Lettres, je vous parlai d'un Ouvrage dont j'avois dès-lors jetté les fondemens. Je vous dis que la lecture d'une Diſſertation de Linnæus, intitulée : *Plantæ Tinctoriæ*, qui ſe trouve dans le Ve Tome des *Amœnitates Academicæ* de ce ſavant Naturaliſte, m'avoit fait naître le projet de créer, pour ainſi dire, *une matière tinctoriale tirée du ſeul règne végétal.* Cet Ouvrage, vous dis-je alors, ſera, pour la Peinture & la Teinture, ce que *la matière médicale*, tirée des plantes, eſt pour la Médecine; & il me ſera doux d'être utile à la Ville de Rouen, où l'Art de la Teinture eſt peut-être plus cultivé que par-tout ailleurs. Lorſqu'on connoîtra toutes les plantes *indigènes* ou *exotiques* qui peuvent ſervir dans l'exercice de cet Art utile, ce ſera un encouragement, un avertiſſement au moins pour en cultiver un grand nombre, qui, juſqu'à préſent, ont été négligées. Pluſieurs croiſſent dans les plus mauvais terreins, ſans ſoin &

ſans culture ; que ſeroit-ce ſi on les raſſembloit avec quelque attention, ſi on les ſemoit !

Vous aimez le bien public, mon cher Confrère ; vous m'exhortâtes à ſuivre mon projet. Depuis ce tems, je m'en ſuis occupé. Au commencement de 1778, je lus la Bibliothèque Botanique de Haller ; je notai tous les Livres qui pouvoient être utiles à l'exécution de mon plan ; j'ai fait depuis la même choſe pour le *Journal Economique*, pour différens Mémoires d'Académies, & autres Ouvrages eſtimés. Si la Bibliographie n'eſt pas la première des Sciences, elle eſt au moins le fondement de toutes les autres ; & l'homme prudent & juſte, qui ne veut pas s'expoſer à faire ce qui a été déjà fait, ou à s'emparer, peut-être ſans le ſavoir, de l'Ouvrage d'autrui, commence, lorſqu'il entreprend un Ouvrage littéraire quelconque, par ſe mettre au fait de tous les Ouvrages écrits ſur la même matière. C'eſt ce que j'ai fait, & c'eſt ce que je fais encore tous les jours. Avouons-le cependant ; ces différentes connoiſſances préliminaires ne ſont qu'un échafaudage, néceſſaire à la vérité, mais qui doit diſparoître lorſque l'Ouvrage eſt fait. Le plan, l'ordre, l'enſemble, voilà ce qui m'intéreſſe, voilà ce qui m'attache particulièrement pour travailler ou pour juger.

Le projet de ma *Botanique des Peintres & des Teinturiers* une fois conçu, je réfléchis quelque tems ſur l'ordre dans lequel je l'exécuterois. « *Sera-ce*, me dis-je alors, par ordre alphabétique ? il n'apprend rien. » Sera-ce par l'ordre des différentes couleurs que fourniſſent les végétaux ? » placerai-je enſemble les plantes qui donnent une couleur jaune ? réuni- » rai-je en une même claſſe celles qui fourniſſent une couleur verte ? » Cet ordre eſt ſans doute infiniment meilleur que l'ordre alphabétique. » On pourroit le ſuivre : mais il ne rempliroit pas toutes mes vues. M. » Linné, dans les cent plantes environ dont il a parlé dans ſa Diſſerta- » tion, les claſſe ſuivant ſon ſyſtême ſexuel ; ſuivrai-je cet arrangement ? » Il peut être bon, à quelques égards, pour la *Botanique théorique*, mais » non pas pour la *Botanique pratique* dont il s'agit ici ».

Après différentes réflexions, je me fixai à l'ordre des *familles naturelles* établi au Jardin du Roi de Paris, qui commence par le champignon, & finit par le cèdre du Liban.

Parmi les différentes raiſons de mon choix, je me bornerai ici à en expoſer une. Mon intention & mon deſir ſeroient qu'au moyen de mon Ouvrage, & des étiquettes qui accompagnent les plantes du Jardin du Roi, chacun pût prendre, *ſeul & ſans maître*, dans ce Jardin célèbre, une connoiſſance ſuffiſante des végétaux *indigènes* & *exotiques* propres à la Teinture ; & la ſuite de cette Lettre fera voir de plus en plus que cela eſt poſſible, facile même juſqu'à un certain point.

Ce n'eſt pas ici le lieu de démontrer que dans la Botanique, comme dans les deux autres règnes, il exiſte un ordre naturel, que tout eſt lié

dans la Nature, & qu'elle ne procède jamais par ces ſauts *bruſques*, ſi fréquens dans les Ouvrages de l'Art; cette vérité eſt à-peu-près univerſellement reconnue; mais j'aime à obſerver que ce n'eſt rien que de faire des découvertes, qu'il faut les rendre utiles, & que la gloire ſtérile ou deſtructive n'eſt qu'un fantôme ridicule ou cruel, qni ne peut tenir devant la raiſon. Tout ce que nous faiſons, diſoit un Ancien, doit porter le caractère d'utilité, ſans quoi la gloire qui nous en revient ne ſera que folie. (*Niſi utile eſt quod facimus, ſtulta eſt gloria.* Phæd.).

Particulariſons cette idée, & revenons à l'objet de cette Lettre. Quelle a pu être la raiſon qui a déterminé le Créateur à établir des rapports *extérieurs* entre certaines plantes, ſi ce n'eſt pour nous avertir qu'il a placé à-peu-près les mêmes rapports entre les propriétés internes?

Après m'être occupé de ces rapports *extérieurs*, tels que le préſente le Jardin du Roi, je m'étois mis à étudier les vertus médicales des plantes. Au commencement de cette étude, je me dis à moi-même : *Sans doute les plantes qui ſe reſſemblent nous préſenteront des propriétés ſemblables, des uſages analogues.* La pratique vérifia mes conjectures; la lecture de Tournefort, de Chomel, de Geoffroy, de Linné, de Juſſieu, d'Haſſelquiſt, &c., m'apprit que l'expérience étoit d'accord avec mes idées. Je tirai de cette étude un réſultat preſque général; je vis qu'à un très-petit nombre d'exceptions près, on pouvoit, dans un même genre, ſubſtituer pour la pratique, une eſpèce à une autre. Je vis plus; je vis que dans une même famille la Divinité avoit imprimé à-peu-près le même caractère, le même ſceau d'utilité ou de réprobation. C'eſt ce que je pourrois aiſément prouver par le détail des *liliacées*, des *labiées*, des *cruciferes*, des *ombelliferes*, des *papilionacées*, des *graminées*, des *euphorbes*, &c.; mais cette matière importante fera quelque jour le ſujet d'une aſſez longue diſſertation dans les élémens de Botanique dont je vous ai fait voir le Plan.

Ce premier pas fait dans l'étude de la *Botanique pratique*, je voulus en faire un ſecond, & je me dis encore à moi-même : « Il me paroît impoſſible que Dieu n'ait deſtiné les plantes qu'à nous guérir; le Grand-» Être eſt trop bon pour les avoir bornées à ce genre d'utilité. Pour-» quoi donc, juſqu'à préſent, ſemble-t-on les avoir circonſcrites dans » ce cercle étroit? L'homme eſt-il donc néceſſairement deſtiné à la » maladie & aux ſouffrances? Non, ſans doute; & s'il eſt quelques » maladies inévitables pour l'homme le plus ſage, il en eſt peut-être un » plus grand nombre, qui ſont les effets également triſtes & néceſſaires » de ſon intempérance, de ſes autres paſſions, des erreurs de l'éducation » & de l'habitude ».

Je continuai ma méditation philoſophique, & je me dis encore : « L'état des hommes influe ſur leurs idées, ſur leurs recherches, ſur leurs » travaux, beaucoup plus qu'on ne peut croire. Quels ſont les Auteurs

» qui ont traité des plantes, qui ont écrit ſur leurs vertus & leurs pro-» priétés ? ce ſont preſque tous des Médecins. Il eſt donc naturel qu'ils » aient porté leurs recherches du côté de la Médecine. Auſſi les matières » médicales ſe ſont-elles multipliées à un point extrême, tandis qu'on n'a » pas une *matière tinctoriale*, pas une *matière ruſtique*, pas une *matière des Arts* » *quelconques* «.

» Voici donc, me dis-je alors, *un champ à défricher*. Commençons » par un coin ; & peut-être, de proche en proche, pourrons-nous parvenir » juſqu'à la fin ».

Je me propoſai donc de travailler à *la Botanique des Arts*, & de commencer par celle de *la Teinture*. J'ai déjà raſſemblé un grand nombre de faits, d'obſervations & de matériaux de tout genre. Je n'entrerai point ici dans le détail de mon plan général ; je me borne à une partie, aux plantes qui peuvent être utiles pour *la Peinture* & *la Teinture*.

On parle volontiers à ſes amis de ce qui nous intéreſſe, de ce qui fait l'objet de nos occupations. L'hiver dernier, cauſant avec M. R. D. L***, notre Confrère, dont vous connoiſſez les talens naturels & acquis en différens genres, & ſur-tout dans les Arts, il me parloit de ſes études, je lui parlois des miennes. La converſation tomba naturellement ſur la *Botanique des Peintres & des Teinturiers*. Je lui montrai ce que j'avois raſſemblé ſur cet objet. Je lui dis alors : « Il me ſemble avoir bien ob-» ſervé que chaque famille des plantes donne une ſuite graduée des » mêmes genres de couleurs depuis les *rubiacées*, dont les racines four-» niſſent toutes une couleur rouge, qui ne differe de celle de la garance, » qui appartient à cette famille, que par l'intenſité ou la nuance, juſ-» qu'aux lichen, auxquels appartient l'orſeille, &c. Il s'agiroit, *ajoutai-» je*, de vérifier entièrement ces premières obſervations ; & c'eſt à quoi » je m'occuperai, ſi jamais, rendu à moi-même, je puis faire une ſuite » d'expériences dans l'ordre que je me propoſe. Malheureuſement la ſituation » où je me trouve dans ce moment, & mes autres études, ne me permettent » pas de me livrer actuellement à cette ſuite d'expériences ».

M. R. D. L *** applaudit à mes vues. Il me fit part des ſiennes, me propoſa de s'unir à moi pour ce genre de travail. Il ſe chargea des expériences à faire ou à répéter, qui doivent être plus faciles pour lui que pour moi, à cauſe des relations que ſon état lui donne avec les Teinturiers. Je me chargeai de tenir la plume, & de faire toutes les recherches que les Livres pourroient me fournir. Il fut convenu que ces expériences ſeroient dirigées ſuivant l'ordre des familles des plantes. « *Il* » *faut abſolument s'aſſurer*, lui dis-je alors, comme j'ai déjà commencé » à l'obſerver *ſur un grand nombre de végétaux*, s'il en eſt de la Tein-» ture comme de la Médecine ; ſi les couleurs, fournies par les plantes, » ont toujours d'autant plus d'analogie, que ces plantes ont une reſſem-» blance extérieure plus frappante. Si l'on découvre certainement en

» Teinture ce qui eſt déjà découvert dans *la matière médicale*, & même » en quelque ſorte dans la *matière alimentaire;* ſi l'on découvre décidé- » ment, & par une ſuite d'expériences, que dans cet Art utile l'*analogie* » *intrinsèque* eſt à-peu-près la même que l'*analogie extrinsèque :* ce ſera, j'oſe » le dire, *un pas de Géant dans la Botanique pratique*, qui intéreſſe particu- » lièrement la Société».

Il loua mes idées: il convint que ce point de vue étoit de la plus grande importance. « Du moins, lui dis-je, il réſultera de nos travaux » des faits bien conſtatés; &, pour la perfection des Sciences & des » Arts, jamais les faits ne ſont perdus pour celui qui ſait s'en ſaiſir & les » faire valoir».

Ce fut à-peu-près dans ce tems que vous m'apprîtes que Monſieur Dambourney s'occupoit à tirer différentes teintures de nos végétaux indigènes ou naturaliſés en Normandie. Vous pouvez vous rappeller qu'en répondant à votre Lettre, je vous marquai beaucoup d'envie de voir le réſultat des travaux de notre Confrère ; j'avois mes raiſons, & vous voyez qu'elles étoient bonnes. Je voulois ſavoir ſi nous nous étions rencontrés dans la même route; vous ne pûtes me ſatisfaire. Le haſard fit ce qui avoit réſiſté aux deſirs & aux efforts de l'amitié. J'eus communication du Mémoire de M. Dambourney, & des cent ſoixante-huit échantillons de teinture qu'il a donnés au Public. Je m'occupai de ce Mémoire; j'y fis quelques remarques : j'y déſignai les plantes miſes en expérience par les noms triviaux de Linné, devenus par-tout le langage abrégé de la Botanique, & je les joignis aux noms François. Je les rangeai ſuivant l'ordre naturel ſuivi au Jardin du Roi. Je communiquai mon travail à M. R. D. L***. Il avoit alors avec lui un de ſes amis, qui me parut être un homme fort inſtruit en Chymie & en Botanique, & joindre à ces connoiſſances beaucoup de ſuite dans le raiſonnement. On le mit dans notre ſecret : il connoiſſoit déjà le travail de M. Dambourney. *Il paroît démontré*, nous dit-il, *que M. le Secrétaire de l'Académie de Rouen, pour la partie des Sciences, n'a point eu l'idée de l'analogie extrinsèque & intrinsèque des plantes ; & on peut le conclure de l'eſpèce de confuſion de couleurs qui règne dans la ſuite de ſes échantillons. Ce principe d'analogie extrinsèque & intrinsèque, également ſimple, lumineux & fécond, vous paroît entièrement dû*, me dit-il, *Monſieur ; & je ne doute pas qu'il ne devienne entre vos mains & celles de M. R. D. L*** une ſource d'utilité conſtante & générale. Le Mémoire de M. Dambourney me paroît fournir quelques faits, & rien de plus.*

« Vous voyez, dis-je alors à M. R. D. L***, que notre projet reſte » abſolument intact. Il faut donc nous en occuper ſérieuſement; mais, » dans les différentes opérations à faire, il faut que la Chymie & la Bo- » tanique ſe prêtent des ſecours mutuels. Il faut que le Chymiſte, guidé » par le Botaniſte, épuiſe une famille entière, les eſpèces, les variétés » même

» même d'un genre, avant de paſſer à d'autres objets : ou du moins, ſi » la Nature, qui ſouvent fait naître les végétaux d'une même famille ou » d'un même genre dans différens tems, ne permet pas d'épuiſer de ſuite » toutes les eſpèces qui ont des rapports extérieurs plus ou moins directs, » il faut noter toutes ces expériences à part, & les préſenter enſuite dans » l'ordre des variétés, des eſpèces, des genres & des familles ; c'eſt le » ſeul moyen de s'aſſurer ſi l'avantage d'adopter & de ſuivre l'ordre na- » turel, l'ordre gradué de reſſemblance dans la configuration extérieure » des plantes, donne celui d'en conclure les mêmes principes, les mêmes » propriétés dans les parties internes pour les différens uſages auxquels » l'homme peut appliquer les végétaux. Ces expériences conduiront en- » core à connoître la différence que les climats & la culture mettront dans » les réſultats fournis par les plantes. Voici, par exemple, une plante » qui n'eſt qu'une variété, fruit unique de la culture ; donne-t-elle le » même produit que ſi elle eût été abandonnée aux ſeuls ſoins de la » Nature ? En voici une du même genre de l'Amérique Septentrionale ; » en voici une troiſième de l'Amérique Méridionale ; quel eſt le réſultat » de ces trois eſpèces du même genre, nées dans des climats différens, » ſoumiſes aux mêmes expériences » ?

Je crois, mon cher Confrère, que des expériences, dirigées ſous ce point de vue, peuvent ſervir à ſoulever un petit coin du voile de la Nature. Par ce moyen, on pourra voir, juſqu'à un certain point, l'influence des climats & celle des travaux des hommes ſur les ouvrages de Dieu ; & ce ſpectacle ne vous paroîtra pas ſans doute indifférent pour un Philoſophe.

Déjà nous avons raſſemblé, M. R. D. L*** & moi, une ſuite de végétaux pour faire des expériences : mais nous ne les avons pas raſſemblés au haſard, & comme ils ſe ſont préſentés. Par exemple, nous avons raſſemblé les bois de la famille des Erables, depuis celui de nos forêts, que les Luthiers emploient, juſqu'à celui que Kalm nous a fait connoître, & dont les Habitans de la Virginie, où il croît naturellement, tirent un ſucre aſſez ſemblable au ſucre ordinaire. Nous avons fait la même choſe pour les Saules, les Peupliers, les Rhus, les Figuiers, les Mûriers, les Bouleaux, les Charmes, &c.

Telle eſt, mon cher Confrère, l'hiſtoire de ma *Botanique des Peintres & des Teinturiers*. Je veux finir cette Lettre, en expoſant en peu de mots la manière dont je compte exécuter ce plan.

Les plantes, comme je l'ai déjà dit, ſeront rangées ſuivant l'ordre établi au Jardin du Roi, tout-à-la-fois parce que cet ordre me paroît plus conforme à la Nature, plus propre à lui arracher au moins une partie de ſon ſecret, plus propre encore à faciliter les moyens d'étudier, *ſeul & ſans maître*, les plantes dont il ſera queſtion, avec le ſecours des étiquettes jointes à l'Ouvrage. On peut le dire ſans flatterie, ce Jardin,

le plus beau peut-être de l'Europe, eſt devenu de l'accès le plus facile par l'honnêteté & la politeſſe de ceux qui le gouvernent.

Chaque plante ſera indiquée d'abord par le nom trivial de Linné; c'eſt celui qui eſt marqué ſur les étiquettes qui accompagnent les plantes du Jardin du Roi. Ce nom ſera imprimé dans mon Ouvrage en gros caractère, afin qu'il puiſſe frapper d'abord. Il ſera ſuivi des noms François; mais comme cet Ouvrage eſt fait particulièrement pour faire connoître à ceux qui pratiquent l'Art de la Peinture & celui de la Teinture, l'hiſtoire de toutes les matières que peut leur fournir le règne végétal, & que ſouvent une même plante porte pluſieurs noms François, ſuivant les différens Pays, je ne me contenterai pas d'un ſeul; j'y mettrai tous ceux que j'aurai pu découvrir: à ce moyen, par-tout on pourra s'y reconnoître. Pour rendre l'Ouvrage d'une utilité plus générale encore, qui empêcheroit de joindre à ces noms François les noms Anglois, Suédois, Italiens, Eſpagnols, &c.?

Cette première nomenclature abrégée ſera ſuivie de l'indication du pays & du ſol où la plante dont il s'agira croît naturellement. Rien de plus utile, à tous égards, que cette indication, & ſur-tout pour le Cultivateur, qui ne peut réuſſir dans ſon Art qu'en procurant, autant qu'il eſt poſſible, aux végétaux, qui ſont l'objet de ſes ſoins, le même climat, le même terrein à-peu-près que ceux où la Nature les fait croître. Tout l'Art du Jardinier Botaniſte ſe réduit, comme bien d'autres, à ces mots bien ſimples: *Naturam imitare magiſtram.* Ce ſera donc ici le lieu de parler de la culture de la plante, & c'eſt ce qu'on fera.

On trouvera enſuite la ſynonymie de la même plante, c'eſt-à-dire, les phraſes dont ſe ſont ſervis, pour la déſigner, les Auteurs Botaniſtes des différens tems. Chaque phraſe Latine ſera ſuivie de ſa traduction Françoiſe la plus exacte qu'il ſera poſſible; car il ne faut pas oublier un inſtant qu'en travaillant pour les Savans, on travaille encore plus pour les Gens de l'Art, qui ignorent cette Langue préciſe, douce, harmonieuſe, la Langue Latine, qui eſt ſur-tout néceſſaire dans la Botanique, qu'on n'a pas encore rendue Françoiſe, comme on auroit dû le faire. Je m'attacherai particulièrement aux phraſes des Auteurs nouveaux, & ſur-tout de ceux qui ont parlé de la plante en *Botaniſtes pratiques.*

Cette ſynonymie, devenue malheureuſement d'une néceſſité indiſpenſable dans l'étude de la Botanique, ſera ſuivie de la deſcription claire & abrégée de la plante; les phraſes ſynonymes des différens Auteurs ſeront, autant qu'il ſera poſſible, la preuve juſtificative de ma deſcription.

Chaque article ſera terminé par l'uſage-pratique de la plante dans la Teinture. On parlera de la manière de l'y employer; on fera l'hiſtoire des expériences qui auront été faites à cet égard. On citera exactement les Auteurs qui auront le mieux travaillé ſur cette plante relativement à

la Teinture. De tems en tems on ajoutera quelques conjectures ſur ce qu'il y auroit encore à faire, afin de tirer tout le parti poſſible de la plante pour les progrès de l'Art. Je rendrai à mon laborieux & ſavant Coopérateur toute la juſtice qui lui ſera due; je citerai auſſi M. Dambourney, en lui rendant l'hommage qu'il mérite.

A la fin de l'Ouvrage, je rangerai les plantes par l'ordre des couleurs, ſuivant leurs noms François ſeulement, & au plus, ſuivant les noms triviaux de Linné. Chaque plante ſera ſuivie de la page où il en ſera queſtion dans le corps du Livre. Le tout ſera terminé par deux tables alphabétiques, l'une des noms Latins, l'autre des noms François, avec les renvois néceſſaires; & enfin par une *Bibliographie tinctoriale*, où l'on trouvera la notice raiſonnée des Auteurs généraux & particuliers ſur l'Art de la Teinture, celle des diſſertations perdues, pour ainſi dire, dans les Recueils, dans les Journaux & autres Ouvrages de cette eſpèce, & qui peuvent intéreſſer cet Art utile. Notre intention eſt encore qu'on trouve, au commencement de notre Ouvrage, une hiſtoire abrégée de l'Art de la Teinture depuis les anciens tems juſqu'à nos jours.

Tel eſt, mon cher Confrère, le plan de cet Ouvrage, qui ne laiſſe pas que d'être avancé, à certains égards. Quelques perſonnes voudroient que je fiſſe graver & enluminer les plantes dont il ſera queſtion; ce ſeroit une dépenſe très-conſidérable, & je n'ai pas pris de parti ſur cet objet: mais ce que je deſire, ce ſeroit de faire enluminer ſur la nature même les échantillons des couleurs produites par chaque plante, & de placer cet échantillon, ainſi enluminé, vis-à-vis de la plante même. Il me ſemble que l'exécution de cette idée ſeroit d'une véritable utilité. Ce n'eſt rien en effet, ou peu de choſe, de dire que cette plante, traitée de telle manière, produit telle couleur: un coup-d'œil ſur la couleur même, en apprend plus que toutes les deſcriptions. Je remarquerai ici que M. R. D. L*** & moi nous comptons faire nos expériences ſur des étoffes de différentes eſpèces, ſur la toile, ſur la laine, ſur la ſoie; &, à cet égard, il faut encore obſerver qu'il nous paroît que M. Dambourney, en choiſiſſant pour le ſujet de ſes couleurs le feutre des chapeaux, a choiſi la matière la plus avantageuſe pour la teinture, parce que la liaiſon, en tout ſens, des parties qui compoſent ce feutre, retient plus facilement les parties colorantes, & lui donne par conſéquent plus d'éclat qu'elle ne pourroit faire à une étoffe légère de fil, de coton, de laine ou de ſoie, dont les parties ſont plus droites & moins nombreuſes. Ceci, au reſte, n'eſt encore qu'une conjecture que l'expérience pourra vérifier ou détruire.

Vous me demanderez peut-être, mon cher Confrère, ſi cet Ouvrage ſera un *Traité complet de la Teinture?* Non, ſans doute, pas plus qu'une *Matière médicale* n'eſt un Traité complet de Médecine. Il s'agit de faire connoître aux Peintres & aux Teinturiers toutes les matières, tous les ingrédiens que le règne végétal peut leur fournir dans la pratique, & de les

leur faire connoître dans toutes leurs parties par des principes fixes & conſtans, & non pas ſeulement par la routine, qui, pour l'ordinaire, les guide uniquement. Il s'agit de leur en apprendre tous les noms exiſtans, afin d'éviter les erreurs.

Ce qui arriva dernièrement à un Anglois, dont je vous ai parlé pluſieurs fois, en démontre la néceſſité. Occupé de la Chymie qu'il cultive avec ſuccès, & qui vient même de lui procurer un très-beau rouge tiré du ſeul règne végétal, il avoit beſoin du *ſafran bâtard* (*Carthamus tinctorius*, *Linn.*). Il alla le demander ſous ce nom François, qui eſt le véritable, à un Droguiſte, qui lui répondit qu'il ne l'avoit pas. Il alla chez un autre, même réponſe. Enfin, fatigué de ſes courſes, il décrivit ce qu'il demandoit. Après différentes explications, on lui montra ce qu'il cherchoit, & qui, dans les boutiques, porte le nom de *ſafranum*. Cette petite hiſtoire peut contribuer à faire ſentir l'utilité du projet dont je viens de vous faire part; c'eſt un moyen de répandre une inſtruction devenue néceſſaire parmi les Marchands & les Artiſans.

Je vous ai parlé plus haut d'une *Botanique univerſelle des Arts*; vous voudrez peut-être ſavoir en quoi conſiſte ce projet dont *la Botanique des Peintres & des Teinturiers* n'eſt qu'une partie. Ce que je vous ai dit pourroit vous en faire connoître l'idée; mais ſi vous le deſirez, je vous en ferai quelque jour le détail. Je vous expoſerai ce que j'ai fait & ce que je me propoſe de faire pour conduire l'Ouvrage à ſa fin. Aujourd'hui, je me contenterai de vous dire que je voudrois faire ſur tous les Arts en général, en commençant par le plus précieux de tous, par l'Agriculture, ce que je viens de vous expoſer ſur la Teinture. J'ai déjà fait beaucoup de choſes à cet égard. Il y a quelque tems, en particulier, que j'ai achevé *la Traduction avec des Notes* de deux excellens Ouvrages de Linné: l'un eſt le réſultat de deux mille trois cents quatorze expériences ſur les plantes indigènes à la Suède, les mêmes à-peu-près que celles de la France, qui, préſentées au bœuf, à la chèvre, au mouton, au cheval & au cochon, ont été mangées ou rejetées par ces animaux. Cet Ouvrage eſt intitulé: *Le Pan Suédois* (*Pan Suecus*); la fonction que les Païens donnoient à ce faux Dieu, qu'ils regardoient comme celui des Bergers, en explique le titre & l'objet. L'autre a pour titre: *La Flore économique* (*Flora œconomica*); c'eſt un eſſai ſur les plantes de la Suède, qui ſont d'uſage dans les Arts. Différentes circonſtances ont rendu ces deux Traductions difficiles, comme on pourroit s'en convaincre en les comparant aux originaux: mais elles ſont achevées. Je compte traduire encore quelques autres Diſſertations-pratiques de ce Prince des Botaniſtes, *ſur les principes généraux qui concernent la culture des plantes* relativement au climat & au ſol où elles naiſſent, *ſur les alimens de nos jours comparés à ceux des Anciens*, *ſur les plantes qui peuvent ſervir de nourriture en tems de diſette*, *&c....* de tout ceci, il réſultera un ou deux Volumes qu'on

pourra intituler : *Mêlanges de Botanique pratique, &c.* Ne pourroit-on pas dire qu'on s'eſt preſque uniquement borné à la connoiſſance *théorique* ou médicale des plantes, & qu'on a trop négligé l'étude vraiment utile de leur uſage & de leur application dans les Arts ?

M. Ducretot, célèbre Fabricant de Louviers, qui s'eſt beaucoup occupé de Teinture, & qui s'en occupe encore, vint me voir, il y a quelques jours. Nous parlâmes du ſecret de M. de la Follie, communiqué, dit le Mémoire de M. Dambourney, aux Fabricans de Louviers & d'Elbeuf, & que néanmoins M. Ducretot aſſure ne pas avoir. Je lui montrai mon plan, mes recueils, mes notes, mes obſervations: il parut goûter cet Ouvrage ; &, dans l'occaſion, je compte m'aider de ſes lumières & de ſon expérience.

Je vous avoue, mon cher Confrère, que je ne ſerois pas fâché qu'on fût que je ſuis le premier qui me ſuis perſuadé, par le réſultat de mes lectures & de mes obſervations, qu'*il y a une analogie entre les propriétes des plantes pour la Teinture & leur configuration extérieure ; en ſorte que chaque famille naturelle des plantes doit donner une ſuite graduée des mêmes genres de couleurs.*

Je deſire que vous faſſiez part de cette Lettre à l'Académie.

Je ſuis, &c.

RECHERCHES

Sur la graduation du Thermomètre dont s'eſt ſervi M. Gautier pour les Obſervations météorologiques faites à Québec, & inſérées dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, années 1744, 1745, 1746 & 1747.

Par M. Gauſſen, de Montpellier.

AVERTISSEMENT.

La Diſſertation que je produis aujourd'hui, pour preſſentir le jugement du Public ſur le genre de travail auquel je me ſuis livré, fait partie d'un Ouvrage aſſez étendu, dans lequel je cherche les principes de conſtruction de tous les thermomètres qui me ſont connus, & leur comparaiſon entr'eux. On trouvera dans cette Diſſertation des choſes qui pourront paroître peu intelligibles, parce que le Lecteur eſt ſuppoſé avoir

été inſtruit, dans ce qui a précédé, des fondemens généraux dont j'ai fait l'application au thermomètre de M. Gautier. Le morceau que je préſente étant iſolé & hors d'œuvre, il eſt néceſſaire d'expliquer au moins ſommairement les principes de comparaiſon que j'ai adoptés, & d'après leſquels j'ai calculé leurs rapports.

La comparaiſon de ces deux thermomètres, remplis d'un même fluide, eſt une choſe facile. Leurs degrés de dilatation ſont les mêmes dans toutes les parties de leur échelle, & la connoiſſance de leurs rapports dépend d'un calcul fort ſimple. Ainſi, lorſque l'on ſait que le thermomètre de Farenheit marque 212^d à l'eau bouillante & 32^d à la congélation, & que dans celui de Deliſle, dont la graduation commence à l'eau bouillante, où on compte 0, les degrés croiſſent juſqu'au nombre de 150 au point de la congélation, on a le rapport $212 - 32 = 180$ Farenheit $= 150$ Deliſle; & ce rapport eſt ſuffiſant pour réduire à l'un de ces thermomètres un intervalle quelconque de l'autre.

Mais il n'en eſt pas de même lorſqu'on veut comparer deux thermomètres remplis de fluides différens. Chaque fluide a des loix de dilatation qui lui ſont particulières. L'un ſe dilate plus qu'un autre dans une température donnée, & ſe contracte davantage dans une autre température. L'eſprit-de-vin ſur-tout, qu'on emploie plus que tout autre liquide à conſtruire des thermomètres, differe prodigieuſement du mercure par les propriétés graduelles de ſon expanſion. C'étoit donc une charlatannerie à Farenheit (*a*) * que de prétendre faire des thermomètres de mercure & d'eſprit-de-vin à degrés égaux, & dont la marche fût parfaitement ſemblable. Auſſi Boerhaave (*b*) lui donne-t-il un démenti ſur ce fait. Mais ce qu'il y a d'étonnant, c'eſt que la véritable cauſe de la déviation de deux thermomètres, réglés par les mêmes principes, ait échappé au ſavant Profeſſeur de Leyde, & qu'il ait pu l'attribuer aux différentes qualités du verre. Puiſque cette ſubſtance, eſt beaucoup plus homogène avec une autre qualité de verre quelconque, que ne le ſont entr'eux les différens fluides dont on ſe ſert pour meſurer la chaleur, qui, comme l'eſprit-de-vin & le mercure, ſe dilatent ſelon des loix différentes.

Quoiqu'il réſultât mille erreurs d'une comparaiſon des thermomètres, faite ſur un principe auſſi vicieux que celui de la ſuppoſition d'une dilatation qui ſeroit la même pour toute eſpèce de fluide, on a cependant ſuivi pendant long-tems l'ancienne routine. Le Docteur Martine a acquis une grande célébrité par ſes *Eſſais ſur la conſtruction & la comparaiſon des Thermomètres*; & en 1765, M. de Mairan (*c*), ayant à comparer un grand nombre d'obſervations ſur le froid & la chaleur, il les a réduites d'après la méthode fautive de Martine.

* Voyez les Notes à la fin du Mémoire.

Cependant M. Micheli du Creſt (*d*), inventeur d'un thermomètre qui porte ſon nom, avoit recherché, en 1740 & 1741, les dilatations de l'eſprit-de-vin comparées à celles du mercure; & il avoit donné une table de comparaiſon de la marche de ces deux fluides (*e*) très-différente, ſelon les degrés de froid ou de chaleur auxquels il les expoſoit. Mais perſonne n'en faiſoit uſage, & on comparoit toujours, degré pour degré, tous les thermomètres conſtruits ſur les mêmes principes, encore qu'ils fuſſent remplis de fluides différens. L'ancienne méthode étendoit toujours ſon empire; & l'erreur, propagée & accréditée par un grand nombre de Savans diſtingués, ne pouvoit être détruite par l'évidence.

Il étoit tems que quelque Phyſicien éclairé & laborieux tournât ſes vues vers de nouvelles expériences qui miſſent la vérité dans tout ſon jour, & tirât cette partie de la Phyſique des ténèbres & de la barbarie deſquelles elle avoit été juſques-là enveloppée. C'eſt ce que fit M. Deluc, dans *ſes Recherches ſur les modifications de l'Atmoſphère.* Cet Ouvrage parut en 1773, & l'Auteur y a conſigné les détails & les réſultats de ſes expériences ſur les dilatations reſpectives de l'eſprit-de-vin & du mercure. Il y a joint une table de ces dilatations dans les différentes latitudes du froid & de la chaleur; & il a donné en conſéquence la ſolution du problême ſur lequel Farenheit s'étoit vainement exercé, & qui conſiſte à faire deux thermomètres, l'un de mercure & l'autre d'eſprit-de-vin, gradués de telle manière, que leur marche ſoit uniforme dans tous leurs points. On trouve dans le même Ouvrage une application de ces principes à la recherche du véritable thermomètre de Réaumur, ſur lequel on avoit les idées les plus fauſſes.

Après que M. Deluc eut ainſi frayé la voie, il ne reſtoit plus qu'à abandonner l'ancienne méthode, & appliquer la nouvelle à l'évaluation de tous les thermomètres connus. Ce travail a été entrepris par M. Van-Swinden, Profeſſeur de Philoſophie à Francker, homme auſſi eſtimable par ſes vertus ſociales, que par ſes vaſtes connoiſſances en Phyſique. Ce Savant donna, au commencement de 1778, une *Diſſertation ſur la comparaiſon des Thermomètres.* Il eſt difficile de raſſembler dans un pareil Volume un corps d'inſtruction auſſi complet, à quelques erreurs près, occaſionnées par la grande abondance des matières, la nouveauté du point de vue ſous lequel l'Auteur les a conſidérées, le manque de quelques Livres eſſentiels, &c.; on peut aſſurer que c'eſt un des meilleurs Ouvrages dont la Phyſique ait été enrichie.

C'eſt pour rectifier ces erreurs, ſuppléer à quelques omiſſions, & propoſer quelques vues nouvelles, que j'ai entrepris de traiter en entier l'hiſtoire & la comparaiſon des thermomètres. Je joindrai à cet Ouvrage des tables très-étendues, qui montreront les rapports de tous les thermomètres dont j'ai pu avoir connoiſſance. Ils ſeront tous rapportés à l'échelle d'un *thermomètre de mercure diviſé en* 80 *parties égales depuis la*

congélation, ou le point de la glace fondante, juſqu'à l'eau bouillante. Cette échelle, qu'on appelle improprement de Réaumur, & que j'appelle de DELUC, à l'imitation de M. Van-Swinden, ſert de meſure commune dans ces tables.

C'eſt de ces tables, dreſſées pour la plus grande partie & calculées avec une exactitude rigoureuſe & plus que ſuffiſante pour ce qui eſt du reſſort de la Phyſique, que j'ai tiré les rapports dont j'ai fait uſage, pour les faire ſervir de fondement à l'évaluation du thermomètre de M. Gautier. Comme j'établis ſur ces mêmes rapports quelques démonſtrations, il faut que le Lecteur les admette; ou, s'il a quelque doute là-deſſus, il doit les vérifier, à meſure que je les cite, ſur la table des dilatations de M. Deluc (*f*). La poſition de ces principes & l'examen des conſéquences qui en découlent exigeroient une longue diſſertation, qui ſe trouvera à ſa place dans mon Ouvrage.

J'invite auſſi le Lecteur à recourir ſur ce qu'a écrit le même M. Deluc ſur le thermomètre de Réaumur, qu'il ne faut jamais perdre de vue en liſant ce morceau (*g*). J'ai été obligé d'y ajouter, en le donnant ainſi ſéparé, divers éclairciſſemens ſur ce thermomètre mal connu; mais on s'inſtruiroit beaucoup mieux, en les puiſant directement dans l'Ouvrage duquel je les ai tirés.

LES obſervations ſur la température de Québec ſont dépoſées depuis longtems dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*; & de la manière dont elles ont été rédigées, elles ne pouvoient être d'un grand uſage au Public. Elles ſont cependant très-curieuſes, tant à cauſe de leur longue ſuite (1), que parce qu'elles ont été faites dans un Pays dont la température eſt très-différente de celle de nos climats d'Europe, Ce ſont d'ailleurs preſque les ſeules relatives à cette partie du globe qui ſoient publiques. A l'exception de quelques fragmens aſſez courts qui ſe trouvent dans le *Voyage de Kalm dans l'Amérique Septentrionale*, ou dans quelques autres Ouvrages en petit nombre, je ne connois aucune ſuite d'obſervations qui ſoient propres à donner une idée de ce ſingulier climat. Ce ſeroit donc bien mériter des curieux de la Météorologie, que de rendre intelligibles celles de M. Gautier.

Mais la connoiſſance du thermomètre dont s'eſt ſervi cet Obſervateur, eſt une énigme dont le mot ne ſe préſente pas d'abord: on ne peut y parvenir qu'après beaucoup de tâtonnemens. Il auroit été aiſé à M. Gautier, ainſi qu'à M. Duhamel, qui a mis ces obſervations dans l'état où on les voit, d'épargner beaucoup de peine à ceux qui auroient deſiré de les parcourir. Quelques mots de plus ajoutés dans le préambule (ou

comme

comme l'appellent les Météorologiſtes, *ratio obſervationum*), auroient rendu la choſe très-ſimple; mais on diroit que ces Meſſieurs ont voulu

« Aux Saumaiſes futurs préparer des tortures ».

Ils n'ont rendu compte de ce thermomètre que d'une manière louche & inexacte; & il ſe trouve une contradiction manifeſte entre quelques parties de ſa deſcription. Il s'en rencontre d'autres entre quelques *données*, qui pourroient mettre ſur la voie pour découvrir cette graduation. Cette complication d'obſcurités & d'incuries a probablement dérouté, dès les premiers pas, ceux qui ont entrepris cette recherche.

Parmi les *Thermométrographes*, qui ont écrit depuis que ces obſervations ont été publiées, je ne connois que M. Deliſle (2) & le P. Cotte (3), qui aient parlé de ce thermomètre. Ce dernier n'a fait que ſuivre la route qui avoit été tracée par M. Deliſle, dont le Mémoire renferme pluſieurs erreurs; & d'ailleurs la deſcription qu'il a faite du thermomètre de M. Gautier, eſt inſuffiſante pour apprécier la totalité des obſervations de Québec, puiſqu'elle n'indique nullement à quel point de ce thermomètre étoit placée la température des caves de l'Obſervatoire, terme duquel M. Gautier compte ſouvent ſes degrés. M. l'Abbé Rozier (4), M. Deluc (5) & M. Van-Swinden (6) ne font aucune mention de ce thermomètre. J'ignore ſi cette réticence vient de ce qu'ils ont penſé qu'il ſuffiſoit, pour le connoître, de ſavoir que ces degrés ſont les mêmes que ceux du thermomètre de M. Deliſle; ou bien ſi c'eſt parce qu'ils l'ont regardé comme un de ces thermomètres arbitraires & anomaux, dont il n'eſt plus poſſible aujourd'hui de connoître la graduation. L'eſpèce de ſuccès des uns & le ſilence des autres ne m'empêcheront pas de tenter cette utile découverte, qui, ſelon moi, ne peut ſe préſenter d'une manière ſatisfaiſante & en ſon entier, qu'après avoir été recherchée avec ſoin. Je ſens que je rencontrerai d'abord beaucoup de difficultés, & que je ne pourrai marcher qu'à tâtons; mais il eſt poſſible qu'une conjecture ſoit confirmée par d'autres conjectures, & que pluſieurs ſuppoſitions ſe prêtent entr'elles un degré de force qui donne une très-grande apparence de probabilité aux réſultats qui en parviendront.

Voici la deſcription qu'on trouve du thermomètre de M. Gautier dans les préambules de ſes obſervations (7).

M. Gautier n'ayant pu obſerver les froids de Québec avec un thermomètre de Réaumur, qu'il tenoit de M. Duhamel, ſans doute parce qu'il penſoit que les froids exceſſifs de ce Pays en feroient geler la liqueur, *il ſe ſervit d'un thermomètre de mercure, diviſé en degrés de Deliſle;* mais ce thermomètre étoit conſtruit d'une manière qui l'expoſoit à un autre inconvénient qui n'étoit pas moindre, *puiſque le mercure deſcendoit ſouvent tout entier dans la boule* (8), *& même y laiſſoit quelquefois un vuide*: en ſorte

que M. Gautier n'a pu évaluer avec juſteſſe les plus grands froids qu'il a éprouvés dans ce Pays pendant le cours de ſes obſervations. La graduation de ſon échelle n'alloit pas plus bas que le 33 ou le 34e degré de Deliſle au-deſſous de la congélation ; immédiatement au-deſſous de ce point, le tube s'uniſſoit à la boule, & il n'y avoit plus de meſure du froid, qu'on ne pouvoit apprécier que d'une manière arbitraire & incertaine (9).

Quoique les degrés du thermomètre de M. Gautier fuſſent putativement des degrés de Deliſle, ils n'étoient cependant point placés dans le même ordre numérique ſur ſon échelle. Celle-ci étoit un renverſement de celle de Deliſle. Dans ce dernier thermomètre, la graduation commençoit à 0, placé au point de l'eau bouillante, principe unique de cette graduation, & les nombres alloient en croiſſant à meſure que la chaleur diminuoit ; au lieu que dans le thermomètre de M. Gautier, le point 0 étoit placé à la congélation, & les degrés croiſſoient uniquement au deſſus comme au-deſſous de ce terme.

Si les degrés de ce thermomètre étoient parfaitement ſemblables à ceux de Deliſle, c'eſt-à-dire, comme 150 ſont à 80 de Réaumur, leur évaluation ne préſenteroit pas de grandes difficultés. Mais nous ne tarderons pas à nous appercevoir qu'ils different de ce rapport généralement reçu. D'ailleurs, il arrive ſouvent à M. Gautier, lorſque le thermomètre eſt au-deſſus de la congélation, de noter ſon obſervation en degrés de Deliſle au-deſſus ou au-deſſous de la température des caves de l'Obſervatoire. Il appelle cette température *les caves ;* & comme il n'a pas indiqué à quel point de ſon thermomètre il l'avoit placée, cette omiſſion a jeté beaucoup de confuſion ſur la partie de ſes obſervations ainſi énoncée. Mais quoiqu'il ne l'ait pas fait d'une manière complette, il a cependant accompagné ſes obſervations de quelques points de comparaiſon, qui peuvent ſuffire pour faire connoître aſſez exactement la graduation de ſon thermomètre.

C'eſt ce que je vais entreprendre, appuyé ſur les rapports ſuivans du thermomètre de M. Gautier, qu'on trouve çà & là dans le cours de ces obſervations.

1742	23 Nov. *therm. de Gautier.*	21—0. *C'eſt* 1$^{d}\frac{1}{2}$ *plus froid qu'en France en* 1740 (10).
	14 Déc.	25—0, *le froid étoit de* 1^{d} *plus fort qu'il n'étoit en France en* 1742 (11).
1743	13 Mars	23—0, *deg. du plus grand froid de* 1742 *en France* (12).
	14 Août	15 + *caves.*=15+0 *de Réaum.* (13).
1745	16 Mai	43+0. . . =25+0 *de Réaum.* (14).

M. Duhamel, Rédacteur de ces obſervations, ajoute, dans un des diſcours d'explication qui les précèdent (15), *que les degrés de Deliſle ſont à ceux de Réaumur comme 15 ſont à 8, & que le terme de glace, qui eſt marqué 140 dans le thermomètre de Deliſle, eſt 0 dans le thermomètre de M. Gautier.*

Avant de ſe ſervir de ces *données* pour fixer la graduation de ce thermomètre, il eſt néceſſaire de purger ces rapports de deux contradictions palpables qui s'y rencontrent. Les erreurs réſultantes de ces diſparates ſeront faciles à corriger; & en ayant égard à toutes les indications qui ſont données, il eſt poſſible de prendre un parti qui laiſſe peu d'incertitude ſur cette correction.

Si 23—0, froid obſervé à Québec le 13 Mars 1743, eſt préciſément le même que celui qui fut obſervé en France en 1742, 25—0, froid à Québec le 14 Décembre 1742, doit être plus grand de 2 degrés que celui de France, & non pas de 1 degré, comme avance M. Gautier; ou bien *vice versâ*, ſi le froid du 14 Décembre 1742 à Québec fut de 1 degré plus grand que celui qui fut obſervé en France dans la même année, le froid de Québec, du 13 Mars 1743, aura donc été de 24—0. Il y a donc dans une de ces deux aſſertions de M. Gautier ou une faute d'impreſſion, ou une inadvertance; & comme elles ſe contrarient l'une l'autre, je ſuis libre de choiſir celui de ces deux rapports qui me conviendra le mieux. Je prendrai 25 — 1 = 24 pour le véritable, & la ſuite me fera voir ſi j'ai erré dans ce choix. Je tiendrai donc pour conſtant que le froid, obſervé en France en 1742, auroit été de 24—0 au thermomètre de M. Gautier, & j'abandonnerai, comme fautif, l'autre rapport, 23—0 = au froid de 1742 en France.

Cette autre aſſertion de M. Duhamel, *que le thermomètre de Deliſle indique la congélation au 140e degré*, renferme aſſurément une erreur. Tout le monde ſait que ce point ſe trouve vers le 150e degré; & aujourd'hui on a abandonné en Ruſſie (16), où ce thermomètre eſt preſque excluſivement en uſage, ce véritable principe de ſa conſtruction, pour diviſer en 150 degrés l'eſpace compris entre la congélation & l'eau bouillante. Mais cette erreur eſt de peu de conſéquence; & il eſt aiſé de la rectifier, en liſant immédiatement avant, dans le paſſage cité, *que 15 degrés de Deliſle ſont égaux à 8 de Réaumur.* Or 15 : 8 :: 150 : 80. Ceci, au reſte, doit être entendu avec des reſtrictions; les degrés du thermomètre de Deliſle ne peuvent être comparés à ceux de Réaumur, d'après un rapport conſtant & uniforme dans toutes les parties de l'échelle. Les dilatations de l'eſprit-de-vin dont eſt compoſé le thermomètre de Réaumur, & du mercure, matière du thermomètre de Gautier, ne ſont point les mêmes. D'ailleurs, le point ſupérieur du thermomètre de Réaumur & celui des thermomètres de mercure en général, different beaucoup entr'eux. Ce n'eſt donc point avec le thermomètre de Réaumur à eſprit-

de-vin que je prétends comparer celui de M. Gautier, mais avec les degrés repréſentatifs des degrés cités de Réaumur, pris ſur un thermomètre de mercure diviſé en 80 parties égales depuis la congélation juſqu'à l'eau bouillante, & qui porte abuſivement le nom de Réaumur.

Après avoir fait ces obſervations, qui font évanouir les contradictions que nous avons rencontrées juſqu'à préſent, il ſera néceſſaire d'établir certains points qui doivent entrer comme élémens dans la recherche dont il s'agit ici. Il faudra donc examiner les queſtions ſuivantes.

1°. Quels ont été les froids obſervés en France en 1740 & 1742?

2°. Quelle eſt la véritable graduation du thermomètre de Réaumur?

3°. M. Gautier a-t-il obſervé au thermomètre de Réaumur, & ſimultanément, les degrés qu'il compare avec ceux qu'a indiqués ſon thermomètre; ou bien a-t-il réduit ceux-ci rationnellemeut au thermomètre de Réaumur, d'après un rapport obſervé par lui ſur ces deux thermomètres dans un point ſeulement?

4°. M. Gautier a-t-il fait cette réduction d'après les principes de dilatation relative, ſujette à varier ſuivant les différentes hauteurs du liquide; ou bien a-t-il conſidéré les degrés comme étant conſtamment & uniformément les mêmes pour différens fluides dans toutes les parties de l'échelle?

5°. Les froids obſervés à Paris, auxquels M. Gautier compare ceux de Québec, ſont-ils ceux indiqués par le grand thermomètre de Réaumur, placé dans la tour de l'Obſervatoire, ou ceux qu'a marqués le petit thermomètre expoſé à l'air libre?

6°. Le thermomètre de Réaumur, ſur lequel M. Gautier a obſervé le 25e degré correſpondant au 43e du ſien, étoit-il réglé ſur les principes déduits dans le Mémoire de M. de Réaumur, *Mém. de l'Acad.*, *ann.* 1730, ou bien d'après les corrections que l'Abbé Nollet fit dans la ſuite à ces principes?

1°. Rien n'eſt plus vague que cette expreſſion : *Froid éprouvé en France en* 1740, 1742. On a ſans doute éprouvé pendant ces deux années des degrés de froid très différens dans les diverſes parties de la France; & pour que la propoſition de M. Gautier puiſſe ſignifier quelque choſe, il faut admettre qu'il a voulu parler des plus grands froids obſervés à Paris pendant ces deux hivers remarquables, & dont on trouve la meſure dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, années 1740 & 1742.

Les obſervations rapportées dans cette ſavante Collection, ont été faites avec deux thermomètres gradués ſuivant la méthode de Réaumur, l'un à très-groſſe boule, placé dans l'intérieur de la tour de l'Obſervatoire, l'autre fort petit, expoſé en dehors de la fenêtre de la même tour. Ces deux thermomètres devoient indiquer différens degrés de froid, tant à raiſon de l'expoſition du petit thermomètre à l'extérieur, que parce

que la quantité de liqueur qu'il contenoit étoit infiniment moindre que celle du thermomètre placé en dedans de la tour, & qu'il étoit par conſéquent plus propre à marquer les augmentations inſtantanées du froid. Auſſi voit-on que pendant l'hiver le petit thermomètre eſt toujours deſcendu de 1 degré, ſouvent même davantage, au-deſſous du grand. On verra ci-après qu'il ſeroit poſſible que ces deux thermomètres aient indiqué des degrés différens, à raiſon de la poſition différente du point 0.

Froid de 1740 10 Janv. au gr. therm. 10—0; . . . au pet. 11—0 (17).
Froid de 1742 10 Janv . . . . . $12\frac{1}{2}$—0; . . . . . $14\frac{1}{2}$—0 (18).

Voilà deux différentes meſures de froid pour chaque année, réſultantes de l'expoſition diverſe des inſtrumens : laquelle de ces deux meſures M. Gautier avoit-il en vue ? Il eſt très-probable qu'il entendoit le plus grand froid qui lui fût connu, puiſqu'il vouloit donner, par cette comparaiſon, l'idée d'un climat très-rigoureux. On verra d'ailleurs que l'enſemble de ſes points de comparaiſon s'accorde aſſez bien avec les degrés de froid qu'a indiqués le petit thermomètre de l'Obſervatoire.

2°. La deſcription du thermomètre de Réaumur ſe trouve dans deux Mémoires inſérés dans la même Collection, années 1730, pag. 452, & 1731, pag. 250. Ces Mémoires, contenant de très-longs détails, aboutiſſent à ceci, pour ce qui concerne les principes de conſtruction de ce thermomètre.

« Que le point 0 étoit donné par un froid artificiel produit par un » mêlange de glace & de ſel. M. de Réaumur appelloit ce point *congé-* » *lation* ». Mais ce froid eſt réellement plus intenſe que ce qu'on entend ordinairement par ce terme, qui, dans l'acception qu'on lui donne aujourd'hui, ſignifie *le froid de la glace qui fond, ou de l'eau ſous la glace.* M. Deluc (19) l'eſtime de $\frac{4}{7}$ de degré plus conſidérable que le point de congélation, tel que je viens de le définir.

« Que le point où la liqueur, ſuppoſée de 100 parties au point de » la congélation, ſe dilate de 80 de ces mêmes parties, étoit marqué ſur » ſon thermomètre à la hauteur où la liqueur s'arrêtoit après avoir ceſſé de » bouillir ».

C'eſt ce 80e degré du thermomètre de Réaumur, & l'un des principes de ſa graduation, qu'on a confondu avec le point auquel l'eau bouillante auroit fait monter ce thermomètre, parce que M. de Réaumur dit qu'il les plongeoit dans l'eau bouillante, mais qu'il ne marquoit le point de l'aſcenſion de la liqueur qu'après qu'elle avoit ceſſé de bouillir. Cette chaleur étoit donc fort différente de celle qu'auroit pu communiquer au thermomètre une immerſion plus longue dans une eau qui auroit été dans un état de forte ébullition.

Boerhaave (20) prétend que l'eſprit-de-vin bout au 174e degré du thermomètre de Farenheit; Martine (21) au 175e, Muſſenbroeck (22), & Farenheit (23) au 176e. Il eſt probable que ces expériences ont été faites ſur un eſprit de-vin très-rectifié, qu'ils déſignent par le nom d'*alcohol*. Muſſenbroeck (24) parle d'une autre quantité d'eſprit-de-vin qui exige 180 degrés de chaleur pour bouillir. Cet eſprit de-vin eſt à-peu-près de la même ſpirituoſité que celui dont ſe ſervoit Réaumur, lequel, ſelon M. Deluc (25), ſe dilatoit de 80 parties au point où il entroit en ébullition; & cette chaleur, dit-il, répond au 66^{e} $\frac{1}{5}$ degré d'un thermomètre de mercure.

En calculant les dilatations de ce thermomètre d'après les principes de M. Deluc, il eſt évident que le thermomètre de Réaumur, que je viens de décrire, s'élèveroit à 100 degrés s'il avoit reçu toute la chaleur que l'eau bouillante peut lui communiquer.

Malgré les explications données par M. de Réaumur, on s'eſt obſtiné à confondre, par un mal-entendu, les deux termes extrêmes de ſa graduation avec deux autres points qu'on a identifiés avec ceux qui ſervoient de principes à ce Phyſicien; ſavoir, la congélation artificielle avec le froid de la glace fondante, & la chaleur qui ſuffit juſtement à faire bouillir l'eſprit-de-vin avec celle de l'eau bouillante; & on n'a pas voulu entendre qu'une chaleur beaucoup moindre que celle de l'eau bouillante peut cauſer une ébullition dans l'eſprit-de-vin.

Peu après que M. de Réaumur eut préſenté ſon Mémoire à l'Académie, il plaça un thermomètre conſtruit ſur ſes principes, dans la tour orientale de l'Obſervatoire (26), à côté de l'ancien thermomètre de la Hire; ce fut en 1731 & en 1736 (27): il en expoſa un autre plus petit en dehors d'une fenêtre de la même tour. Il eſt permis de penſer qu'il y avoit quelque différence dans la graduation de ces deux thermomètres de Réaumur; ce qui va ſuivre, & l'indication conſtante de plus grands degrés de froid donnée par le thermomètre extérieur, pourront donner quelque fondement à cette opinion.

Mais les principes dont M. de Réaumur avoit fait uſage pour conſtruire ſes premiers thermomètres ne tardèrent pas à ſubir un changement eſſentiel. L'Abbé Nollet (28) nous apprend » que M. de Réaumur » & lui reconnurent que le froid indiqué par 0 ſur ſes premiers thermo» mètres étoit plus grand que celui de la glace fondante, & que par » la ſuite ils marquèrent ce point à l'endroit où la glace pilée, & qui » commence à ſe fondre, faiſoit deſcendre la liqueur «. J'ai fait remarquer que dans ce nouveau thermomètre le point 0 eſt plus élevé de $\frac{1}{5}$ de degré que dans l'ancien. Au reſte, le point ſupérieur demeura toujours le même.

Bientôt ces nouveaux thermomètres prirent la place des anciens, & tous ceux qui ont été faits depuis ont été réglés par les mêmes principes.

Il reſte aujourd'hui très-peu des anciens, tels que ceux qui ont ſervi à meſurer la chaleur au Pérou, au Sénégal, à Pondichery, à Alger, &c., leſquelles obſervations M. de Réaumur a rapportées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences. Les thermomètres que l'Abbé Nollet, ou d'autres, à ſon imitation, ont conſtruit d'après cette nouvelle méthode, laquelle eſt aujourd'hui généralement adoptée, ont fait oublier les anciens; & peu de gens ſoupçonnent qu'il exiſte des thermomètres de Réaumur qui, comparés avec d'autres qui portent le même nom, indiquent un degré de froid différent à l'un des points fondamentaux de ſa graduation.

Il eſt donc beſoin de diſtinguer deux thermomètres de Réaumur. J'appellerai l'ancien *vrai Réaumur*; & le ſecond *Réaumur corrigé*, ou *Nollet*.

Enfin, il eſt néceſſaire de faire connoître un autre thermomètre, appellé très-improprement de Réaumur. Après avoir marqué ſur ce thermomètre, qui eſt rempli de mercure, les points de la glace fondante & de l'eau bouillante, on diviſe en 80 parties égales l'eſpace compris entre ces deux points. Ces 80 degrés équivalent, comme je l'ai déjà dit, à 100 des deux thermomètres de Réaumur dont je viens de parler; & comme celui-ci en diffère beaucoup, il convient de le déſigner par une autre dénomination. Je l'appellerai, avec M. Van-Swinden, *thermomètre de Deluc*, parce que c'eſt avec un ſemblable inſtrument que M. Deluc a exploré les dilatations relatives des deux fluides, comparativement à un thermomètre d'eſprit-de-vin, diviſé également en 80 degrés de l'un à l'autre de ces deux mêmes points fondamentaux.

Les autres queſtions que je me ſuis propoſé d'examiner ne pouvant être éclaircies que par le calcul, il eſt tems de commencer à faire uſage des rapports donnés par M. Gautier.

Nous voyons ſous la date du 16 Mai 1745, que le 43e degré de Gautier répond au 25e de Réaumur, c'eſt-à-dire, que 43 degrés de Gautier ſont égaux à l'eſpace compris entre la congélation & le 25e de Réaumur. C'eſt ainſi qu'il convient de préſenter cette propoſition, qui, énoncée de l'autre manière, ſeroit trop vague, & pourroit induire dans une erreur qui tendroit à favoriſer un préjugé déjà trop profondément enraciné.

L'eſprit-de-vin, comme il a été dit ci-devant, ne ſe dilate pas comme le mercure; ſes degrés, qui, vers le 12e degré d'un thermomètre de *Réaumur corrigé*, ont, dans cette échelle, une étendue égale à ceux d'un thermomètre de Deluc, croiſſant progreſſivement à meſure que les inſtrumens comparés ſont expoſés à une plus grande chaleur, *& vice verſâ*, ſont moins étendus dans les latitudes voiſines de la congélation. Pour donner une idée de l'expanſion relative des deux fluides, il ſuffira de dire que les cinq degrés ſupérieurs d'un thermomètre de Deluc ſont au même intervalle d'un thermomètre d'eſprit-de-vin gradué par les mêmes expériences :: 5 à 6 $\frac{2}{10}$, & que les cinq premiers, à commencer du 0 en montant du même thermomètre du mercure, ſont à celui de

l'eſprit de-vin :: 5 à 3 $\frac{9}{10}$. Cette diminution de volume qu'éprouve l'eſprit-de-vin relativement à celui du mercure vers le point de la congélation, devient encore plus conſidérable ſi on fait deſcendre les deux thermomètres beaucoup au-deſſous de ce point (29).

Ces principes une fois établis, il eſt évident que ce ſeroit une grande erreur d'appliquer aux degrés de Réaumur, au-deſſous de la congélation, la meſure des 25 degrés au-deſſus de 0 de cette même échelle, ſi on veut comparer les uns & les autres à ceux d'un thermomètre de mercure. Ainſi, M. Gautier, qui avoit obſervé ſon thermomètre au 43e degré, tandis que celui de Réaumur indiquoit le 25e, ne pouvoit, ſans erreur, ſe ſervir de ce rapport par une Règle-de-Trois ſimple, pour en conclure qu'elle auroit été ſur ſon thermomètre de mercure l'expreſſion du froid de Paris dans une année donnée. Ce produit ſe ſeroit fort écarté du rapport donné par une obſervation ſimultanée : c'eſt ce que je vais démontrer.

43^{d} Gautier étant égaux à 25^{d} Réaumur, donc 1^{d} Gautier $= \frac{15}{100} + \frac{25}{43}$ de 100 Réaumur.

Donc 43 : 25 :: 21—1 $\frac{1}{2}$ = 19 $\frac{1}{2}$, froid cité par M. Gautier pour être exactement celui de Paris en 1740 : 11 $\frac{1}{2}$.

Et 43 : 25 :: 25 — 1 = 24, froid égal à celui de Paris en 1742 : 14.

Or, il eſt à remarquer que ſelon mes tables de comparaiſon, calculées ſur les principes de dilatations reſpectives :

Le 11 $\frac{1}{2}$ — 0 Réaumur répond au 12 $\frac{1}{6}$ — 0
Le 14 — 0 . . . . . 15 — 0
Le 25 + 0 . . . . . 23 $\frac{9}{10}$ + 0
Le 11 — 0 . . . . . 11 $\frac{1}{4}$ — 0
Le 14 $\frac{1}{2}$ — 0 . . . . . 15 $\frac{1}{2}$ — 0

} du therm. de Deluc mercure.

Ainſi 43 degrés de Gautier, aſſimilés à 23 $\frac{9}{10}$ Deluc, = 25^{e} Réaumur, donneront,

Pour le froid de Paris 1740, 43 : 23 $\frac{9}{10}$ :: 19 $\frac{1}{2}$: 10 $\frac{7}{8}$
Pour le froid de . . 1742, 43 : 23 $\frac{9}{10}$ :: 24 : 13 $\frac{1}{3}$

} Deluc mercure.

Dans cette manière d'enviſager la choſe, 43 n'eſt plus comparé avec le 25e degré de Réaumur, mais avec 23 $\frac{9}{10}$, qui le repréſente dans un thermomètre de mercure. On comprendra facilement que pour comparer un thermomètre d'eſprit-de-vin avec un thermomètre de mercure, il faut réduire les points de ce premier aux points correſpondans du thermomètre de Deluc, par l'intermède du thermomètre d'eſprit-de-vin, avec lequel M. Deluc a fait ſes expériences comparativement avec ſon thermomètre de mercure. Au moyen de cette ſubſtitution de 25 $\frac{8}{19}$ à 29, voilà 1^{d} $\frac{1}{10}$ qui s'évanouit

s'évanouit dans le haut ; mais la différence ne ſe trouve point encore compenſée par la contraction de l'eſprit-de-vin, plus grande que celle du mercure dans ces latitudes du grand froid ; & la Règle-de-Trois ne peut par conſéquent donner un quatrième terme qui ſoit égal à 11 — 0 Réaumur, froid obſervé à Paris en 1740, = $11\frac{1}{4}$ — 0 Deluc.

Cette méthode ſera encore plus fautive, ſi on l'applique à chercher le $14^{e}\frac{1}{2}$ degré — 0 Réaumur, froid obſervé à Paris en 1742, = $15\frac{1}{2}$ — 0 Deluc.

Les produits qu'on obtiendra, en partant du rapport 43 = $23\frac{9}{10}$, ſeront

$10\frac{7}{8}$ Del. = $10\frac{1}{2}$ — 0 Réaumur pour le froid obſervé à Paris en 1740,

$13\frac{1}{3}$.... = $12\frac{1}{2}$ — 0 . . . . . 1742.

Or, les froids obſervés à Paris en 1740 & 1742 étant 11 — 0 & $14\frac{1}{2}$ — 0 Réaumur, & ces deux points répondant ſur le thermomètre de Deluc à $11\frac{1}{4}$ & $15\frac{1}{2}$, il eſt évident que $10\frac{7}{8}$ & $13\frac{1}{3}$ ſeroient trop petits pour les repréſenter.

Cette diſcuſſion réſoudra tout-à-la-fois pluſieurs queſtions néceſſairement liées l'une avec l'autre ; & il en réſultera,

3°. Que M. Gautier n'a point rapporté, d'après des obſervations ſimultanées faites au thermomètre de Réaumur & au ſien, les froids qu'il a obſervés à Québec ; mais qu'ayant remarqué une fois pour toutes que ſon thermomètre indiquoit 43^{d}, tandis que celui de Réaumur étoit à 25 + 0, il s'eſt formé, d'après ce ſeul rapport, une idée de la comparaiſon de ces deux thermomètres, & qu'il avoit réduit rationnellement, & non d'après un ſyſtême de comparaiſon, confirmé par pluſieurs expériences faites dans diverſes latitudes du froid & de la chaleur, les froids de $19\frac{1}{2}$ — 0 & 24 — 0 de ſon thermomètre qu'il avoit obſervé à Québec. Il ſuit de ce degré, que j'ai démontré qu'une obſervation ſimultanée ou un calcul exact fait ſur les principes de M. Deluc, lui auroient donné, en ſuppoſant 43 = $23\frac{9}{10}$ = 25 + 0 Réaumur,

$21\frac{1}{8}$ — 0 Gaut. = $11\frac{1}{4}$ — 0 Del. = 11 — 0 Réaum. froid obſerv. à Par. en 1740.

$27\frac{1}{2}$ — 0 . . = $15\frac{1}{2}$ — 0 . = $14\frac{1}{2}$ — 0 . . . . froid à Paris en 1742.

Ainſi, ces réſultats étant auſſi éloignés d'une juſte analogie, ils ne peuvent provenir que d'un calcul erroné.

4°. Que cette réduction rationnelle de M. Gautier n'a point été faite d'après les principes de dilatations reſpectives, mais ſur la conſidération d'une expanſion qui auroit été la même pour les deux liquides dans tous les degrés de l'échelle. M. Gautier n'avoit certainement aucune idée de ce procédé, qui auroit pu abſolument lui être connu, puiſque M. Micheli commença vers 1741 à publier ſes diverſes Brochures ſur le thermomètre. Mais quelle apparence qu'un homme, relégué dans le Canada,

fût ſi empreſſé d'adopter, dans leur enfance, des principes qui n'ont été rendus bien ſenſibles que long-tems après, & qui même aujourd'hui ont un ſi petit nombre de Sectateurs ? Il a donc fait, comme tant d'autres avant & après lui, qui, ayant à comparer entr'eux deux thermomètres remplis de fluides différens, n'ont eu égard qu'au nombre des degrés, ſans s'imaginer que la valeur relative de ces degrés pouvoit changer ſelon le froid plus ou moins grand dont étoient affectés les inſtrumens qui les indiquoient.

5°. Que c'eſt aux divers degrés de froid obſervés à Paris avec ce petit thermomètre de Réaumur, placé à l'extérieur, lequel indiquoit un plus grand degré de froid que celui qui étoit dans l'intérieur, que M. Gautier a comparé les froids obſervés par lui à Québec les 23 Novembre & 14 Décembre 1742, puiſque les degrés obſervés à ce petit thermomètre ſont ceux qui cadrent le mieux avec les degrés correſpondans de ſon thermomètre qu'il indique.

6°. Cette dernière queſtion a déjà été réſolue, en partie, dans les articles précédens. Le thermomètre de Réaumur, dont M. Gautier avoit aſſimilé le 25e degré avec le 43e de ſon thermomètre, étoit d'une nouvelle conſtruction, ou de ceux que j'appelle *Réaumur corrigé*, dont le point 0 eſt à la glace fondante. Voici ce qui m'induit à penſer ainſi. M. Duhamel (30) obſerve qu'il avoit envoyé à M. Gautier des thermomètres faits ſur les principes de Réaumur ; or les obſervations de M. Gautier n'ayant commencé que le 9 Novembre 1742, il eſt à croire qu'il venoit de recevoir alors les thermomètres que M. Duhamel lui avoit envoyés. Ces thermomètres avoient donc été gradués en 1742; ou s'ils l'avoient été dans un tems antérieur, on ne pourra du moins refuſer de m'accorder qu'ils étoient conformes aux thermomètres alors en uſage, & que M. Duhamel avoit pris quelque ſoin pour procurer de bons inſtrumens à ſon Correſpondant de Québec, qui y avoit fait ſes obſervations à ſon inſtigation (31). Pour conclure quelque choſe de ces inductions, fixons, autant qu'il ſe pourra, l'époque à laquelle ſe fit le changement dans le thermomètre de Réaumur.

Ce Savant écrivoit, en 1739 (32) : *La plupart des thermomètres, conſtruits ſur nos principes, ont été procurés par M. l'Abbé Nollet.* C'étoit donc indubitablement de cet Abbé que M. Duhamel tenoit les thermomètres qu'il avoit envoyés à M. Gautier. Examinons la deſcription que donne l'Abbé Nollet des principes de conſtruction des thermomètres de Réaumur.

M. de Réaumur a choiſi le degré de froid par lequel l'eau commence à ſe geler, comme un point fixe. Nous avons reconnu depuis, lui & moi, qu'il étoit plus commode & plus ſûr de prendre ce degré dans la glace pilée, qui commence à fondre (33).

On plonge la boule dans un vaſe plein de glace pilée bien menue, & on l'y laiſſe juſqu'à ce que la liqueur ait reçu tout le froid qu'elle y peut prendre (34).

Puis donc que l'Abbé Nollet conſtruiſoit en 1739 des thermomètres dont le point 0 étoit donné par la glace fondante, il n'y a aucun doute que ceux qu'il fournit vers 1742 à M. Duhamel, pour être envoyés à Québec, ne fuſſent gradués ſur ce principe.

J'ai donné à entendre que le petit thermomètre de Réaumur, expoſé à l'air libre, pouvoit auſſi être de la nouvelle conſtruction, & par conſéquent différent du grand thermomètre, qui étoit en dedans. Il n'y a pas une néceſſité abſolue d'examiner cette queſtion, parce que, de quelque manière que fût réglé ce thermomètre, M. Gautier n'imaginoit aſſurément pas qu'il fût différent de celui qu'il poſſédoit; & il étoit bien perſuadé que ſon thermomètre de Réaumur, placé à côté de ceux de l'Obſervatoire en 1740 & 1742, auroit indiqué les mêmes degrés que ceux qui ſont rapportés dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

En réſumant tout ce qui a été dit ci-deſſus, on ſera convaincu que le thermomètre de Réaumur ayant le point 0 à la glace fondante, & le 80e degré au point de chaleur qui fait bouillir l'eſprit-de-vin, étant à 25 + 0, M. Gautier obſerva en même tems ſon thermomètre de mercure, marquant la congélation au point 0, au 43e degré. Or, en ſubſtituant au 25e + 0 Réaumur le 23 $\frac{9}{10}$ du thermomètre de Deluc, on aura pour la valeur de chaque degré de Gautier,

$\frac{55}{100}$ + $\frac{25}{43}$ de 100e de Réaumur; ou bien

1^{d} $\frac{12}{43}$ Gautier + 1^{d} de Réaumur.

Dans ce rapport, les degrés du thermomètre de Gautier ſont plus grands, comparativement à ceux de Réaumur, que dans celui qui ſuppoſe 150^{d} entre la congélation & l'eau bouillante. Je trouve qu'environ 144 degrés de Gautier rempliront l'eſpace compris entre ces deux termes. Le rapport connu du thermomètre de Deliſle à celui de Réaumur eſt $\frac{55}{100}$ + $\frac{1}{3}$ de 100 Réaum. = 1 Deliſle; ou 1 $\frac{7}{8}$ Deliſle = 1 Réaumur.

M. Duhamel eſt donc tombé tout-à-la-fois dans deux erreurs:

1°. En diſant que le point de la congélation dans le thermomètre de Deliſle, dont M. Gautier avoit emprunté les degrés, étoit au 140^{d};

2°. En comparant le point 0, ou celui de l'eau bouillante dans le thermomètre de Gautier, avec le 80e degré de Réaumur.

Nous connoiſſons actuellement la valeur des degrés du thermomètre de M. Gautier; mais il reſte encore un pas à faire. Pour pouvoir évaluer complétement la ſuite de ſes obſervations, il faut fixer ſur ce thermomètre le point qu'il appelle *les caves*. Le ſeul endroit de ſon Journal qui puiſſe donner quelque lumière là-deſſus, ſe trouve ſous la date du 14 Août 1743, où l'on voit que le 15e degré + les *caves* correſpondoit au 15e + 0 de Réaumur. Nous ſavons, par un grand nombre d'expériences faites

avec le thermomètre de Réaumur, que la température de ces caves le faiſoit ſoutenir à $10\frac{1}{4}+0$, ſans qu'il y eût preſque jamais aucune variation (35). C'eſt avec le premier thermomètre de Réaumur qu'on a obtenu ce réſultat, comme l'indique évidemment la date du Mémoire dans lequel il en eſt queſtion.

Mais lorſque M. de Réaumur fit à ſon thermomètre la réforme dont j'ai parlé, il auroit dû faire de nouvelles expériences pour déterminer ſur le *thermomètre corrigé* cette température. Il auroit vu dans ces caves ce nouveau thermomètre à $9\frac{1}{2}+0$, ainſi que portent mes tables, ou $9\frac{1}{4}+0$, ſelon M. Deluc (36). Cependant on lit, dans l'*Art des Expériences* (37), que M. de Réaumur marquoit ſur ſon thermomètre le point des caves de l'Obſervatoire à $10\frac{2}{3}+0$; & je n'ai rien trouvé dans les Ouvrages du même Auteur de relatif au changement que la réforme de ce thermomètre doit avoir occaſionné à cette indication.

Au reſte, il eſt aſſez indifférent de connoître à quel degré du thermomètre individuel de Réaumur que poſſédoit M. Gautier étoit marquée cette température, puiſque nous allons voir qu'il s'eſt étrangement abuſé, en voulant la rapporter ſur ſon thermomètre de mercure. M. Gautier ne pouvoit ignorer qu'elle devoit ſe trouver au $10\frac{1}{4}$ ou $10\frac{1}{2}$ de Réaumur; &, d'après cette idée, s'il eût calculé juſte, il auroit fixé le point des caves au $18\frac{1}{2}$ ou $19+0$ de ſon thermomètre.

$23\frac{9}{10} : 43 :: 10\frac{1}{2}$ Deluc $= 10\frac{1}{2}$ Réaumur : 19;

& une obſervation ſimultanée lui auroit donné $17\frac{1}{4}$ de ſon thermomètre $= 9\frac{1}{2}$ Deluc; ce qui eſt, ſuivant ce Phyſicien, un milieu entre un grand nombre d'obſervations faites pour s'aſſurer du véritable point de cette température (38).

$23\frac{9}{10} : 43 :: 9\frac{1}{2} =$ caves : $17\frac{1}{4}$ Gautier.

Il eſt facile de démontrer que M. Gautier n'a procédé ſelon aucune de ces deux manières pour fixer le point des caves, puiſque $17\frac{1}{4}$ ou $19+15$ auroient donné $32\frac{1}{4}$ ou $34=15$ Réaumur. Or, ce degré, répondant à $14\frac{4}{5}$ du thermomètre de Deluc, ne peut équivaloir à plus de $26\frac{1}{2}$ degrés de Gautier. Il eſt donc bien avéré que cette température n'étoit point placée ſur ſon thermomètre au point où elle auroit dû être. Il eſt une voie qui pourra nous l'indiquer.

Soit la partie de l'échelle de Réaumur de 0 à $25+0$ repréſentée par $23\frac{9}{10}$ du thermomètre de Deluc; qu'on diviſe cet intervalle en deux portions, dont les extrêmes repoſeront ſur quelqu'un des points déterminés par M. Gautier; qu'on réduiſe chacune de ces portions, ainſi que ces points de repos, à l'expreſſion des trois thermomètres de Réaumur, de Gautier & de Deluc, on aura

0 Gautier =	0 Réaum. =	0 Deluc.
$15+$ *caves* =	$15+0$. =	14,80.
$43+0$. =	$25+0$. =	23,90.

L'intervalle de 15 + *caves* à 43 Gautier eſt donc repréſenté par $9\frac{1}{10}$ du thermomètre de Deluc ; or 23, 9 : 9, 1 :: 43 : $16\frac{1}{2}$.

Voilà donc 16 degrés $\frac{1}{2}$ de Gautier correſpondans à l'eſpace compris entre le 15 & le 25 + 0 de Réaumur. En ſouſtrayant $16\frac{1}{2}$ + 15 = $31\frac{1}{2}$ de 43, il reſtera $11\frac{1}{2}$, qui eſt le degré où étoit placée la température des *caves* de l'Obſervatoire ſur le thermomètre de M. Gautier.

J'avoue que je ſuis peu ſatisfait de ce réſultat, obtenu par le calcul, & qu'on doit en conclure une irrégularité dans quelqu'un des tubes de l'un des deux thermomètres comparés. Il n'eſt pas poſſible de déterminer dans quel endroit de l'un ou de l'autre de ces tubes étoit cette irrégularité ; nous n'avons pas aſſez de *données* pour en venir à bout. Il eſt aiſé de s'appercevoir que le deſſein de M. Gautier étoit de placer la température des caves au $10\frac{1}{4}$ ou $10\frac{1}{2}$ + 0 ; mais il s'eſt grandement mépris, en prenant ce degré numérique ſur ſon thermomètre, ſans conſidérer que ſes degrés ne valoient environ que la moitié de ceux de Réaumur.

Il y a donc ſur le thermomètre de M. Gautier une erreur de 1 ou $1\frac{1}{4}$ degré pour la poſition du point des *caves ;* & comme rien ne nous indique dans quel endroit de l'un ou l'autre des thermomètres comparés étoit l'irrégularité qui paroît aſſez viſiblement, je ne trouve point d'autre moyen que de répartir également cet excédent de 1^d ou $1\frac{1}{4}$ ſur les 43 degrés de l'échelle de M. Gautier. Ainſi, par ce milieu, on trouvera que la température des *caves* étoit marquée ſur ſon thermomètre
à 10, 25 + 0, 30 = 10, 55 . . 43 : $10\frac{1}{4}$ :: $1\frac{1}{4}$: 0, 30.

Par conſéquent chaque degré de l'échelle de Gautier ſera repréſenté par $\frac{55}{400}$ + $\frac{25}{43}$ de 100e du thermomètre de Deluc ; & pour la réduction des obſervations de M. Gautier, énoncées en degrés au-deſſus de la température des *caves*, il faudra ajouter $11^d\frac{55}{100}$ aux degrés énoncés, & réduire le tout au thermomètre de Deluc, d'après le rapport $43 = 23\frac{9}{10}$.

Il importoit d'autant plus de faire connoître ce thermomètre, que M. Deliſle (39), dans un *Mémoire ſur les froids obſervés en Sibérie*, ayant voulu leur comparer ceux du Canada, eſt tombé dans une erreur dont il devoit ſe défendre plus que tout autre. Voici comment il s'exprime (40). « Ce doit être un froid (il parle de celui que les Académiciens François éprouvèrent en Laponie) « approchant de celui que l'on » a éprouvé à Québec vers la fin de Janvier 1743. M. Gautier ayant » remarqué que dans ſon thermomètre, qui eſt de mercure, *& réglé ſuivant la diviſion de M. de Réaumur*, le mercure eſt deſcendu, le 29 » Janvier de la ſuſdite année, à 32 au-deſſous de 0, ou de la première » congélation ». Et dans la table gravée, qui eſt jointe à ce Mémoire, il réduit ce froid au $211\frac{1}{2}$ degré de ſon thermomètre, & au 23 — 0 de Réaumur. Je ne ſaurois trop m'attacher à relever les négligences & les bévues entaſſées dans ce court paſſage que je viens de citer.

1°. Le thermomètre de M. Gautier ne portoit point l'échelle de Réaumur; & quand même il auroit indiqué un nombre de degrés équivalent à 33 d'un thermomètre de mercure diviſé en 80 degrés, ce terme ne pouvoit ſe rendre par 33^{d} de Réaumur, parce que l'eſprit-de-vin ſe dilate beaucoup moins que le mercure dans ces latitudes d'un froid exceſſif.

2°. Si M. Deliſle eût cherché la ſuite de ces obſervations dans le Volume de 1745, il auroit vu que les degrés du thermomètre de M. Gautier étoient donnés pour être préciſément les mêmes que ceux de ſon propre thermomètre; ainſi il auroit dû évaluer ces 32 degrés obſervés à Québec à $150 + 32 = 182$ de ſon thermomètre, & non pas à $211\frac{1}{2}$.

3°. Le froid du 29 Janvier 1743 n'eſt pas le plus conſidérable qui ait été obſervé à Québec; il étoit ſans doute beaucoup plus grand lorſque le mercure étant tout entier dans la boule, y laiſſoit un vuide, ce qui eſt arrivé ſouvent. Il eſt vrai que ce froid ne pouvoit s'apprécier; mais au moins Mr Deliſle ne devoit point citer le froid de 32 degrés obſervé à Québec, qui n'équivaloit qu'à environ 17—0 du thermomètre de Deluc, pour être égal à celui de 37 deg. d'un thermomètre de mercure, qui a été obſervé par M. de Maupertuis en Laponie.

Il eſt bien étonnant que M. Deliſle ait ainſi confondu avec ces degrés de M. de Réaumur ceux qui étoient pris de ſon propre thermomètre. J'aurai occaſion de faire voir ſouvent dans mon Ouvrage que la *Thermométrie* a été extrêmement négligée par le plus grand nombre des Savans qui ont écrit ſur cette matière, & qui, indépendamment de ce qu'ils n'ont point fait uſage des principes de dilatation reſpective, n'ont pas toujours donné tous leurs ſoins à l'emploi des principes qu'eux-mêmes ont établis.

TABLE

De la valeur des degrés du Thermomètre de M. Gautier, pour servir à l'intelligence des Observations faites à Québec.

Gautier.	Deluc.	Gautier.	Deluc.	Gautier.	Deluc.	Gautier.	Deluc.
0.	0, 0.	18.	10, 00.	36.	20, 01.		
½.	0, 28.	½.	10, 28.	½.	20, 29.		
1.	0, 56.	19.	10, 56.	37.	20, 57.		
½.	0, 83.	½.	10, 84.	½.	20, 84.		
2.	1, 11.	20.	11, 12.	38.	21, 12.		
½.	1, 39.	½.	11, 39.	½.	21, 40.		
3.	1, 67.	21.	11, 67.	39.	21, 68.		
½.	1, 95.	½.	11, 95.	½.	21, 95.		
4.	2, 22.	22.	12, 23.	40.	22, 23.		
½.	2, 50.	½.	12, 51.	½.	22, 51.		
5.	2, 78.	23.	12, 78.	41.	22, 79.		
½.	3, 06.	½.	13, 06.	½.	23, 07.		
6.	3, 33.	24.	13, 34.	42.	23, 34.		
½.	3, 61.	½.	13, 62.	½.	23, 62.		
7.	3, 89.	25.	13, 90.	43.	23, 90.		
½.	4, 17.	½.	14, 17.	½.	24, 18.		
8.	4, 45.	26.	14, 45.	44.	24, 46.		
½.	4, 72.	½.	14, 73.	½.	24, 73.		
9.	5, 00.	27.	15, 01.	45.	25, 01.		
½.	5, 28.	½.	15, 28.	½.	25, 29.		
10.	5, 56.	28.	15, 56.	46.	25, 57.		
½.	5, 84.	½.	15, 84.	½.	25, 85.		
11.	6, 11	29.	16, 12.	47.	26, 12.		
½.	6, 39.	½.	16, 40.	½.	26, 40.		
12	6, 67.	30.	16, 67.	48.	26, 68.		
½.	6, 95.	½.	16, 95.	½.	26, 96.		
13.	7, 23.	31.	17, 23.	49.	27, 23.		
½.	7, 50.	½.	17, 51.	½.	27, 51.		
14.	7, 78.	32.	17, 79.	50.	27, 79.		
½.	8, 06	½.	18, 06.				
15.	8, 34.	33.	18, 34.				
½.	8, 62.	½.	18, 62.				
16.	8, 89.	34.	18, 90.				
½.	9, 17.	½.	19, 18.				
17.	9, 45.	35.	19, 45.				
½.	9, 73.	½.	19, 73.				

NOTES.

(*a*) TRANSACT. PHILOSOPH. N°. 328. Griſchow, *Thermometria comparata, in Miſcell. Berol.* Vol. VI.

(*b*) Elémens de Chymie, Tom. I, pag. 158, Traduct. d'Allamand.

(*c*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1765, dans un Mémoire ſur les cauſes de froid & de chaleur.

(*d*) Recueil de diverſes Pièces ſur le Thermomètre, par l'Auteur de la Méthode d'un Thermomètre univerſel. *Vid. Acta Helvetica.* Vol. III.

(*e*) *Ibid.* page 61.

(*f*) Recherch. ſur les modific. de l'Atm. Tom. I, pag. 152.

(*g*) *Ibid.* pag. 378.

(1) OUTRE les obſervations de Québec, qui ſe trouvent dans les Mémoires de l'Académie, je poſsède deux autres ſuites d'obſervations faites dans le même lieu par M. Gautier, tirées des Manuſcrits de M. Deliſle, au Dépôt de la Marine : la première commence au premier Octobre 1744, & finit avec le mois de Septembre 1745. Les obſervations générales de cet eſpace de tems ſont dans les Mémoires de l'Académie, mais non pas les hauteurs du thermomètre ; l'autre ſuite comprend depuis le premier Octobre 1747 juſqu'à la fin de Septembre 1748. Je ne ſais ſi M. Gautier a obſervé depuis Octobre 1745 juſqu'à la fin de 1746, & ſi ces obſervations exiſtent. Nous avons donc pour le moins cinq années complettes de ces obſervations.

(2) Mémoires ſur les froids obſervés en Sibérie, Mém. de l'Acad. 1749, p. 1.

(3) Traité de Météorologie, p. 358, 386.

(4) Thermomètre univerſel de comparaiſon, dans les Obſervations ſur la Phyſique, l'Hiſtoire Naturelle & les Arts, par M. l'Abbé Rozier, in-12, 2e. année, Tom. II, Part. I, p. 147.

(5) Recherches ſur les modifications de l'Atmoſphère, Tom. I.

(6) Comparaiſon des Thermomètres.

(7) Mémoires de l'Académie, 1745, p. 194.

(8) Obſervations de M. Gautier, dans les Mémoires de l'Académie, 1744 — 1747, en divers lieux.

(9) On lit dans les Obſervations de M. Gautier, Mémoires de l'Académie, 1744, p. 138, que le 19 Décembre 1742, à ſept heures du ſoir, le mercure de ſon thermomètre étant tout-à-fait rentré dans la boule, celui de Réaumur marquoit 3 deg. au-deſſous du froid de 1709 en France. M. Gautier auroit donc dû faire ſes obſervations

avec

avec le thermomètre de Réaumur, puiſqu'il étoit capable de déterminer la meſure d'un froid qui ne pouvoit être apprécié ſur ſon thermomètre de mercure.

(10) Mémoires de l'Académie, 1734, p. 137.
(11) *Ibid.* 138.
(12) *Ibid.* p. 139.
(13) *Ibid.* p. 152.
(14) *Ibid.* 1746, p. 94.
(15) *Ibid.* 1745, p. 195.
(16) Recherches ſur les modifications de l'Atmoſphère, Tom. I, p. 242; note 6.
(17) Mémoires de l'Académie, 1740, p. 614.
(18) *Ibid.* 1742, p. 391.
(19) Recherches, Tom. I, p. 378.
(20) Elémens de Chymie, Tom. I, p. 185.
(21) Eſſais, p. 30.
(22) Cours de Phyſique, Parag. 1576.
(23) Tranſactions philoſophiques, N°. 381.
(24) Cours de Phyſique, Parag. 1576.
(25) Recherches, Tom. I, p. 378.
(26) Mémoires de l'Académie, 1731, p. 513.
(27) *Ibid.* 1736, p. 507.
(28) Art des Expériences, Tom. III, p. 147.
(29) Recherches, Tom. I, p. 252.
(30) Mémoires de l'Académie, 1745, p. 194.
(31) *Ibid.* 1744, p. 135.
(32) *Ibid.* 1739, p. 458.
(33) Art des Expériences, Tom. III, p. 146, 147.
(34) Leçons de Phyſique, Tom. IV, p. 375.
(35) Mémoires de l'Académie, 1730, p. 503, 1731, p. 515.
(36) Recherches, Tom. I, p. 375. Ce n'eſt pas ici le lieu de diſcuter lequel de ces deux points convient le mieux à la température de ces caves. Cette recherche trouvera ſa place dans la partie de mon Ouvrage, qui a rapport à la nombreuſe famille des thermomètres de Réaumur, & n'eſt pas abſolument néceſſaire à l'objet dont il s'agit ici.
(37) Tom. III, p. 165.
(38) Recherches, Tom. I, p. 375.
(39) Mémoires de l'Académie, 1749, p. 1.
(40) *Ibid.* p. 10.

MÉMOIRE

Sur un nouvel Hygroclimax, ou Balance, qui détermine, au premier coup-d'œil, & avec préciſion, les peſanteurs ſpécifiques & reſpectives de neuf Liqueurs comparées;

Inventé par le Sieur SCANEGATTY, *Démonſtrateur de Phyſique, & Membre de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, & de la Société d'Agriculture de la même Ville.*

NOUS n'avons, juſqu'à préſent, aucun inſtrument pour les Cabinets de Phyſique qui ſoit en état de nous donner au juſte la peſanteur ſpécifique des liqueurs, qu'un ſyphon renverſé à deux branches, que l'on plonge chacune dans un vaſe. Cet inſtrument nous a été donné par Muſſenbroeck. Mais, avec ce ſyphon, on ne peut comparer que deux liqueurs à la fois. Si on a une troiſième liqueur à comparer avec les deux premières, il faut nettoyer le tube. Malgré toutes les précautions que l'on peut prendre, il eſt impoſſible d'éviter que le tube ne reſte imprégné de la première liqueur; ce qui occaſionne des erreurs, ſur-tout lorſqu'on ſubſtitue une liqueur acide à une alkaline. Cette machine, toute imparfaite qu'elle eſt, ſe trouve néanmoins dans tous les Cabinets de Phyſique, & notamment à l'Article *Hydroſtatique*, dans les Traités de MM. l'Abbé Nollet & Sigaud de la Fond. Pour éviter cet inconvénient, on propoſe le nouvel hygroclimax, ou balance, qui détermine, au premier coup-d'œil, & avec préciſion, les peſanteurs ſpécifiques de neuf liqueurs comparées.

Cet inſtrument eſt compoſé de neuf tubes de verre A (*pl.* 2) d'un diamètre égal & de ſeize pouces de hauteur, verticalement poſés à treize lignes de diſtance l'un de l'autre. Tous, par leur orifice ſupérieur, communiquent par des douilles B, qui les emboîtent exactement, à un canal de cuivre C, poſé tranſverſalement. Le milieu de ce canal eſt ſurmonté d'un robinet D, garni d'une petite pompe E. Cet appareil eſt ſolidement attaché ſur un ſupport en forme d'écran, à la baſe duquel eſt une tablette F, traverſée par neuf petites vis G, portant chacune un petit calice de bois H, pour retenir ſolidement un gobelet de verre I, où l'orifice inférieur de chaque tube eſt plongé dans la liqueur ſoumiſe à l'expérience. Devant les gobelets eſt un fil de fer K, horizontalement

tendu, qui ſert d'index pour mettre de niveau la ſurface de toutes les liqueurs, en tournant les vis à droite ou à gauche, ſuivant le beſoin. Ce fil de fer (ou de métal) eſt fixé ſur deux ſupports de cuivre L, attachés ſur les montans de la machine. La planche ſur laquelle ſont perpendiculairement fixés les tubes, eſt diviſée à diſtances égales par des lignes parallèles à l'horizon.

L'on met, par exemple, dans le premier des gobelets, du *mercure*, qui doit ſervir de baſe, vu que ſa peſanteur ſpécifique eſt toujours la même. (C'eſt pour cette raiſon que l'on a prolongé à cette partie la planche ſur laquelle ſont les diviſions, & qu'elle entre dans le premier gobelet). On verſe enſuite dans les autres de l'huile de virriol, de l'eſprit-de-nitre, de l'huile de tartre, de l'eau ſaturée de ſel marin, de l'eau diſtillée, de l'eau-de-vie, de l'eſprit-de-vin, de l'huile de térébenthine, ou toute autre liqueur dont on deſirera connoître la peſanteur ſpécifique.

Après avoir garni les gobelets des différentes liqueurs, on ouvre le robinet D, & l'on fait agir la pompe. Alors on verra s'élever dans les tubes chaque liqueur à des hauteurs différentes, en raiſon de leur peſanteur (ayant attention que la ſurface des liqueurs ſe trouve toujours à meſure que l'on fait le vuide parallèle au fil de métal). Par exemple, lorſque le mercure ſera élevé à la première diviſion, l'eau commune ſe trouvera ſoutenue à la quatorzième, &c. Il réſulte donc que la peſanteur reſpective du mercure à celle de l'eau eſt comme 1 eſt à 14; & ainſi pour les autres liqueurs, en raiſon de leur peſanteur ſpécifique.

L'Inventeur oſe eſpérer que l'utilité de cette machine, plus générale que celle dont on s'eſt ſervi juſqu'alors, méritera l'accueil des Savans, ainſi qu'elle l'a mérité à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences de Rouen du 2 Août dernier, où cette machine a été préſentée & ce Mémoire a été lu.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Atlas & Deſcription minéralogiques de la France, entrepris par ordre du Roi, par MM. Guettard & Monnet, publiés par M. Monnet, d'après ſes nouveaux Voyages. A Paris, chez Didot l'aîné, rue S. André-des-Arts; Deſnos, Libraire, rue S. Jacques; & Jombert jeune, Libraire, rue Dauphine, 1780, *in-fol°.*

Cette première partie de cet intéreſſant Ouvrage contient le Beauvoiſis, la Picardie, le Boulonnois, la Flandre Françoiſe, le Soiſſonnois, la Lorraine Allemande, une partie de la Lorraine Françoiſe, le Pays Meſſin, & une partie de la Champagne. Nous ferons connoître plus en détail ce Voyage minéralogique.

Hiſtoire Naturelle de la France Méridionale, ou Recherches ſur la Minéralogie du Vivarais, du Viennois, du Valentinois, du Forez, de l'Auvergne, du Vélay, de l'Uſégeois, du Comtat Venaiſſin, de la Provence, des Diocèſes de Nîmes, Montpellier, Agde, &c.; ſur la phyſique de la Mer Méditerranée; ſur les Météores, les Arbres, les Animaux, l'Homme & la Femme de ces Contrées; avec cinq Planches doubles par Volume, & une Carte géographique des trois Règnes: Ouvrage dédié & préſenté au Roi, imprimé ſous le Privilége & l'Approbation de l'Académie Royale des Sciences, par M. l'Abbé Giraud-Soulavie, Tome II. A Paris, Hôtel de Veniſe, Cloître S. Benoît; & chez Quillau, Libraire, rue Chriſtine, au Magaſin Littéraire; Mérigot l'aîné, quai des Auguſtins, près le Pont-Neuf; Belin, rue Saint-Jacques.

L'Hiſtoire des volcans forme le ſecond Volume de l'Hiſtoire Naturelle de la France; ils ont été découverts par l'Auteur dès 1772. Il a parcouru ceux d'Agde en 1774, & communiqué ſes découvertes à pluſieurs Académies, & ſur-tout à celles de Dijon & de Nîmes, lorſqu'il écrivoit ſur ces lieux, réſidant au centre même de ces montagnes volcaniſées. M. l'Abbé Soulavie donne ainſi les deſcriptions des objets qui l'environnoient chaque jour.

Il donne d'abord, dans le premier Chapitre, la Géographie phyſique de ces montagnes brûlées par l'activité des anciens volcans. La forme des courans des laves, le ſyſtême des montagnes volcaniſées, l'engagent à les diviſer en trois claſſes principales, plus anciennes les unes que les autres. Les montagnes à cratère avec des courans de laves aboutiſſans de Craux, de Coupe des gravènes, &c., forment la première.

La ſeconde claſſe eſt remplie par ceux dont les bouches ignivomes ſont comblées, effacées : il n'en reſte que des laves en déſordre, ſans courans.

Des buttes volcaniques enfin perdues dans ce Pays, ſéparées de tout volcan, éloignées de tout Pays volcaniſé, iſolées, ſont enfin le troiſième monument des plus antiques volcans de la terre ; leurs laves, voiſines, contiguës ou correſpondantes, ont été déblayées par les eaux, entraînées, uſées par les agens deſtructeurs des montagnes.

M. l'Abbé Giraud-Soulavie prend un à un tous ces volcans ; il décrit la charpente de leur enſemble, le ſyſtême de leurs courans, leurs divers degrés de décrépitude ; &, pour conſerver dans ſa marche une méthode qui facilite les progrès des ſciences exactes, il prend celle de l'eſprit humain, qui, dans ſes progrès, paſſe du plus ſimple vers le plus compoſé. Ainſi, le détail des laves eſt décrit avant les volcans, & leur forme avant leur compoſition. Parmi les formes, les plus ſimples devancent les plus compoſées : les baſaltes de 3, 4, 5, 6, 7 & 8 côtés, précèdent les baſaltes *à larme batavique*, qu'un choc léger fait éclater en des millions de parties, de même que le baſalte-aimant : phénomène nouveau, établi par les expériences de l'Auteur, & dépendant de la poſition que ces baſaltes ont eue dans leur carrière relativement aux pôles du monde.

Après avoir parlé des variétés baſaltiques en détail, l'Auteur, ſuivant toujours ſa méthode, traite les carrières entières baſaltiques. Ici des baſaltes réunis forment des voûtes naturelles, des montagnes en vis, en boule ; là, des arcs géométriques, des angles rentrans, des colonnades. Ces vues pittoreſques ont donné ſans doute la dénomination de *pavé de Géans* à ces magnifiques chauſſées.

La définition du baſalte eſt établie par l'Auteur ſur ſes nouvelles obſervations. Il l'appelle une lave fondue (& non pas une boue volcanique), ſuſceptible de poli, fuſible, attirable par l'aimant, devenant quelquefois aimant elle-même, homogène, couleur de fer, étincelant aux coups de l'acier, ſonore lorſqu'elle eſt ſans fêlures, plus peſante que les marbres, le granit, &c.

Après l'examen des laves, l'Auteur décrit les volcans à cratère ; celui de Neirac eſt le plus curieux. Environné de laves baſaltiques, il laiſſe émaner des airs gazeux, des eaux chaudes, acidules ; ſouvent des flammes voltigeantes. M. l'Abbé Soulavie a fait pluſieurs expériences ſur les animaux, les végétaux & les élémens ; pour connoître la nature de ces gaz, & la manière dont ils donnent la mort aux animaux qui les reſpirent, en examinant ſur les lieux même les viſcères intérieurs de ces animaux aſphyxiés.

Les volcans ſous-marins ſont décrits dans le Chapitre XI. L'Auteur croit qu'ils ont été inondés des eaux maritimes à l'époque de leurs éruptions, parce qu'il a obſervé des matieres calcaires ſituées ſur des courans de laves. L'aſſertion des éruptions ſous-marines eſt même ſuſceptible de

démonſtration, lorſqu'on fait attention que l'Auteur a trouvé des cailloux roulés baſaltiques, inférés dans une carrière de pierre blanche coquillière, ſituée dans le voiſinage de ces volcans; obſervation neuve, qui démontre d'une manière inconteſtable l'origine de la carrière & l'époque comparée des volcans voiſins.

Le lit fluviatile, compoſé de cailloux roulés, granitiques, calcaires & volcaniſés, ſitué entre la roche calcaire inférieure; & les coulées de lave des ſommets d'une très-haute montagne, offrent des faits plus étonnans encore.

Enfin, les volcans de la plus haute contrée ſont obſervés les derniers. Ils ſont ſyſtême avec ceux du Vélay & d'Auvergne. Le Mont Mezin en eſt le ſommet le plus élevé; le volcan de Gerbier-de-Jones, d'où ſort la Loire, ſe trouve ſur le plateau ſupérieur tout volcaniſé : il domine ainſi ſur la plus grande partie de la France, puiſque la Loire, qui arroſe plus de dix Provinces, deſcend de ces hauteurs, & entraîne les matières volcaniques qu'on trouve tout uſées, réduites en petits galets vers les bords de l'Océan, & encore inférieurement; car on a trouvé le coquillage nommé le *fripier* (qu'on ſait s'approprier des petits galets & en environner ſa ſpirale), chargé de quantité de petits cailloux volcaniſés, deſcendus du Vivarais ou de l'Auvergne.

Tel eſt le ſommaire des Obſervations de M. l'Abbé Soulavie. Les Commiſſaires de l'Académie ont repréſenté à cette Compagnie que cet Ouvrage, écrit ſur les lieux, faiſoit connoître pluſieurs Contrées encore oubliées, & qu'il étoit rempli d'obſervations neuves; motifs qui ont procuré à l'Auteur l'approbation de l'Académie, aux termes du rapport.

Expériences & nouvelles Obſervations ſur les Houilles d'engrais; Recherches ſur la Houille d'engrais & les Houillières, ſur les marais & leur tourbe, & ſur l'exploitation de l'une & l'autre de ces ſubſtances. A Paris, chez Clouſier, Imprimeur-Libraire, rue S. Jacques; & Jombert fils, rue Dauphine.

L'Auteur de ces deux Ouvrages, qui ſont la ſuite l'un de l'autre, & qui pourront être infiniment utiles aux Propriétaires & aux grands Cultivateurs, après avoir traité de la houille en général, indique les moyens ſûrs de connoître les houilles d'engrais, les lieux où on les trouve, les ſignes qui les annoncent, & la manière de les chercher & d'en exploiter les bancs. Il s'occupe enſuite de la tourbe, qu'il ſuit dans ſa formation, ſon exploitation, ſa régénération, & ſon utilité pour le feu & comme engrais, réduite en cendre. En général, ces deux Traités ſe font remarquer par des obſervations neuves & bien faites. Tout ce que l'Auteur avance, il le prouve par des faits & des expériences; moyens de démonſtration auxquels on ne peut réſiſter.

Découvertes de M. Marat, ſur la Lumière comparée par une ſuite d'expériences nouvelles qui ont été faites un très-grand nombre de fois ſous les yeux de MM. les Commiſſaires de l'Académie des Sciences. A Londres; & ſe trouve à Paris, chez Jombert fils aîné, rue Dauphine, 1780, *in*-8°.

M. Marat, ſi connu par ſes belles expériences ſur le *Feu*, vient d'en faire de nouvelles ſur la *Lumière*, & toujours à l'aide de ſa méthode d'obſerver dans la chambre obſcure. Il réſulte de ſes expériences, que tous les corps ſont environnés d'une atmoſphère lumineuſe, plus étendue que leur diamètre, & qu'un rayon ne traverſe jamais en ligne droite cette ſphère d'activité. Voilà donc l'attraction de la lumière rendue viſible dans tous les corps, & une nouvelle loi d'Optique découverte, dont on ne ſoupçonnoit pas même l'exiſtence. Les Phyſiciens verront, du premier coup-d'œil, le grand rôle qu'elle doit jouer dans la Nature, ſur-tout dans le ſyſtême planétaire.

Juſqu'ici la théorie de Newton ſur les couleurs avoit triomphé des objections de ſes Adverſaires; & les vains efforts de tant de Phyſiciens qui ſe ſont travaillés à décompoſer le ſpectre, avoient conſacré le nombre de ſept couleurs primitives: mais M. Marat eſt parvenu à le décompoſer de pluſieurs manières; &, dans chacune, le nombre des rayons hétérogènes ſe trouve réduit à trois. Suivant l'Auteur, les couleurs du ſpectre ſont formées par les rayons décompoſés ſur les bords du trou deſtiné à les introduire dans la chambre obſcure. Pour porter ſa démonſtration juſqu'à l'évidence, il donne un faiſceau de rayons blancs, avec lequel il n'eſt pas poſſible de former le ſpectre, quel que ſoit le nombre de priſmes que ce faiſceau vienne à traverſer.

M. Marat démontre encore que dans les expériences Newtoniennes, la lumière n'eſt point décompoſée par le priſme, & qu'elle ne ſe décompoſe jamais en traverſant un verre, quelle que ſoit ſa figure, pourvu qu'il ſoit d'un bon grain & d'un beau poli. Il faudroit conclure de ſes aſſertions nouvelles, que la doctrine de l'abération de la lumière, produite par la différente réfrangibilité de ſes rayons, ſeroit une chimère; & la conſtruction des lunettes acromatiques dépendra déſormais d'une nouvelle théorie.

Enfin, à l'aide d'un appareil d'inſtrument dont la ſimplicité étonne, M. Marat a trouvé l'art de faire de la lumière un ſpectacle auſſi frappant qu'enchanteur. Ces découvertes, qui ont été long-tems ſous les yeux de MM. de l'Académie des Sciences, viennent d'être rendues publiques par l'impreſſion. A l'accueil favorable qu'ont reçu les premières découvertes de l'Auteur, on peut juger de la curioſité que celles-ci doivent exciter.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

RELATION intéreſſante d'une éruption du Mont Véſuve, arrivée en Août 1779; extraite d'une Lettre du Chevalier WILLIAM HAMILTON, *Envoyé Extraordinaire d'Angleterre à Naples, Membre de la Société Royale, &c., à M.* Joſeph BANKS, *Préſident de la Société Royale,* Pag. 3

Mémoire ſur la Chaleur, &c. des Animaux & des Végétaux; par M. J. HUNTER, *F. R. S,* 12

Suite du Mémoire de M. ACHARD, *ſur les Savons acides,* 23

Lettre ſur les Balances d'eſſai, écrite par M. J. HYACINTHE MAGELLAN, *Membre de la Société Royale de Londres, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris,* 44

Lettre de M. ROLAND DE LA PLATIERE, *Inſpecteur-Général des Manufactures de Picardie, Aſſocié des Académies de Rouen, de Villefranche, de Montpellier, &c, & Correſpondant de celle des Sciences de Paris, à M.* DE COURONNE, *Secrétaire de l'Académie de Rouen; ſur un Projet relatif à la matière tinctoriale, lue à l'Académie de Rouen le 15 Novembre* 1780, 49

Lettre à M. HAILLET DE COURONNE, *Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, & lue à la Séance de la même Académie du 15 Novembre dernier: Contenant l'hiſtoire & le plan d'un Ouvrage qui aura pour titre:* Botanique des Peintres & des Teinturiers, ſuivant l'ordre des familles naturelles, *avec quelques vues nouvelles ſur* l'analogie extrinsèque & intrinsèque des Plantes *dans la pratique des Arts en général & de la Teinture en particulier; par M.***, de l'Académie de Rouen, &c.,* 52

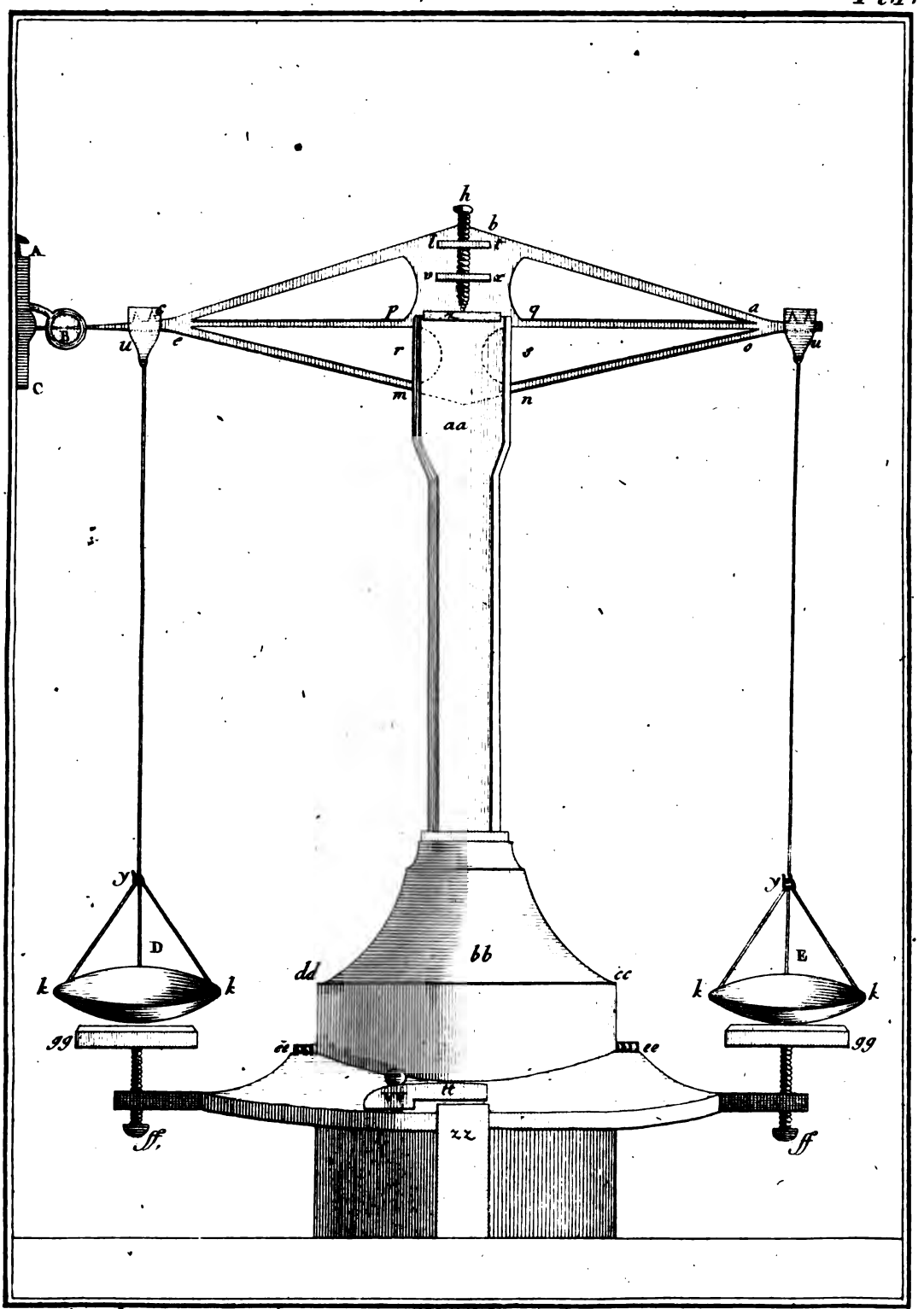
Recherches ſur la graduation du Thermomètre dont s'eſt ſervi M. GAUTIER *pour les Obſervations météorologiques faites à Québec, & inſérées dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, ann.* 1744, 1745, 1746 & 1747; *par M.* GAUSSEN, *de Montpellier,* 61

Mémoire ſur un nouvel Hygroclimax, ou balance, qui détermine, au premier coup-d'œil, & avec préciſion, les peſanteurs ſpécifiques & reſpectives de neuf Liqueurs comparées; inventé par le Sieur SCANEGATTY, *Démonſtrateur de Phyſique, & Membre de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, & de la Société d'Agriculture de la même Ville,* 82

Nouvelles Littéraires, 84

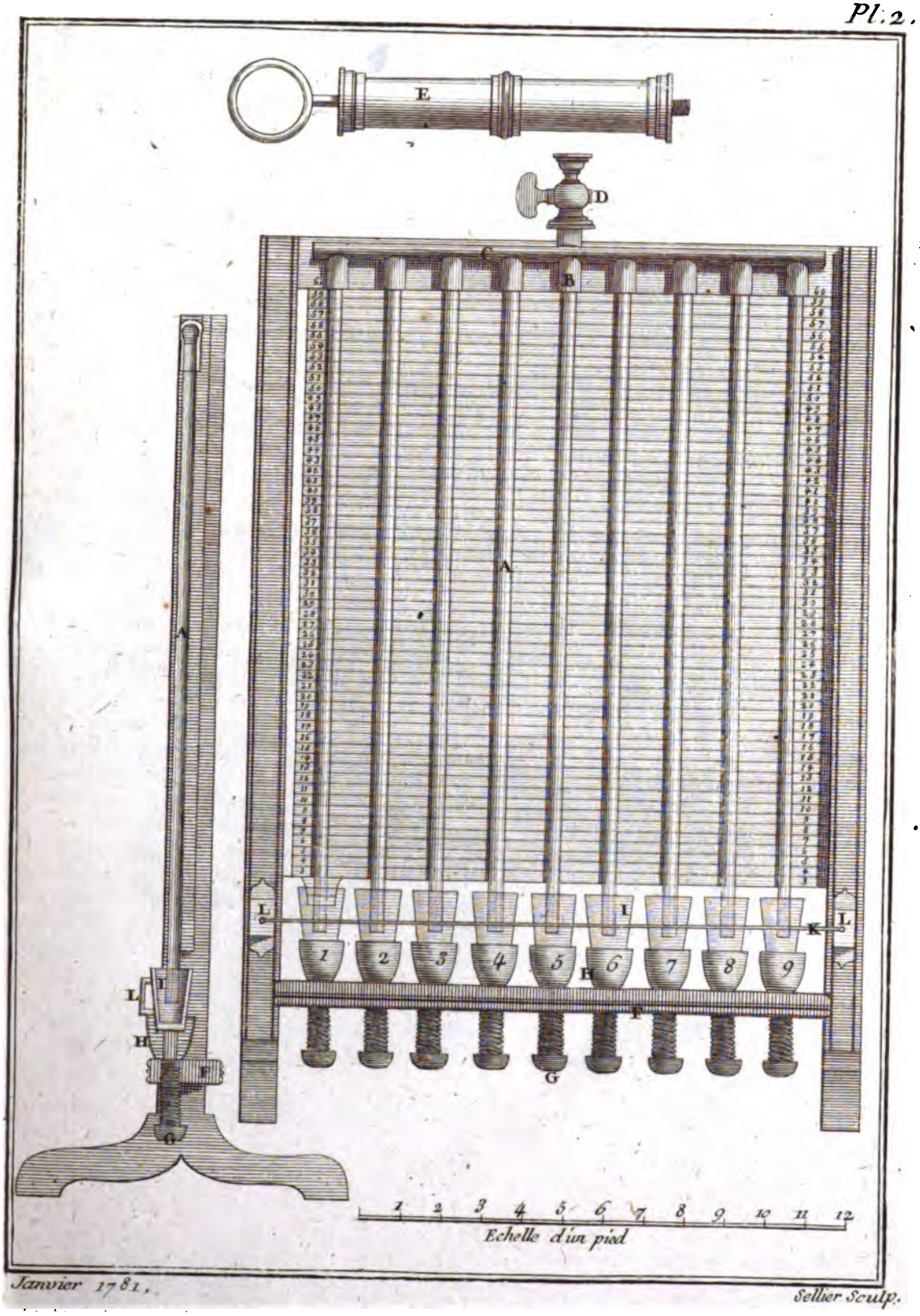
APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 22 Janvier 1781. VALMONT DE BOMARE.



janvier 1781.

Pl. 2.



Janvier 1781.

Sellier Sculp.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
FÉVRIER, 1781.

OBSERVATIONS

Sur la manipulation & la propriété de l'Huile de Faîne;

Par M. CARLIER, Prévôt Royal de Verberie.

Les qualités de l'huile de faîne ont été, juſqu'à préſent, inconnues dans la plus grande partie du Royaume. On a ignoré la véritable propriété de la faîne; &, juſqu'ici, cette graine a ſervi de nourriture aux animaux comme les glandées: on n'en a fait communément uſage que pour engraiſſer le gibier, les oiſeaux des bois, & certaine volaille de baſſe-cour. Quelques Auteurs attribuent à la faîne la propriété de rendre une huile à-peu-près ſemblable à celle de noix: mais ils font entendre que cette huile eſt groſſière, & qu'elle ne peut ſervir qu'à brûler.

Etabli dans un canton au centre de pluſieurs forêts conſidérables, & où la faîne abonde dans des années propres à ſa production, je me ſuis aſſuré que les gens du commun n'uſoient point d'autre huile en aliment que celle de faîne. La propriété de cette huile, & le rapport de pluſieurs perſonnes de poids, qui en avoient uſé d'abord par fantaiſie, enſuite par goût & par raiſon de ſanté, ont excité ma curioſité. Je me ſuis ſur-tout fortifié & animé dans l'examen que j'annonce, lorſqu'il m'eſt revenu que dans les années d'abondance, des Marchands en gros en faiſoient des enlèvemens dans le Canton; & qu'après avoir gardé cette huile pendant deux ans dans des tonnes ou dans des vaſes de grès, ils la faiſoient paſſer pour l'huile d'olive, & la débitoient avec d'autant plus de ſuccès & de confiance, que l'huile de faîne, à cette époque, a acquis toutes les propriétés de l'huile d'olive, & peut conſerver ſa vertu huit & dix ans. Ce point eſt d'autant plus important, que l'huile d'olive commence à perdre ſa qualité au bout de dix-huit mois.

Ces circonſtances, démontrées par des enlèvemens prodigieux dont j'ai été le témoin, ne m'ont pas permis de différer à rendre public un objet dont la connoiſſance peut opérer les ſuites les plus avantageuſes pour le bien de l'Etat.

J'examinerai, en premier lieu, la production de cette matière, la manière de la recueillir & d'en diſtinguer les qualités : je traiterai enſuite de la manipulation convenable pour en exprimer l'huile ; & enfin, je ferai connoître les diverſes qualités de cette huile, naturelles & accidentelles, tant par la façon de l'exprimer, que par la manière de la garder & de la purifier.

ARTICLE PREMIER.

De la Faîne & de l'Arbre qui la produit ; manière de la recueillir & d'en diſtinguer les qualités.

LE HÊTRE, fagus, *fau*, *fouteau*, *fayant*, *fayard* ou *fain*, eſt l'arbre qui produit la faîne. Cet arbre eſt commun en France : il ſe plaît dans preſque toutes les forêts ; ſon fruit s'appelle *glan fagis*, *fructus fagi*, faîne. *Fagina*, d'où on a fait *faina*, eſt le mot Latin, d'où dérive le nom de *faîne*.

Le hêtre, vulgairement appellé *fau* ou *fouteau*, eſt un arbre de haute futaie : ſes racines ne ſont ni nombreuſes ni profondes ; il eſt grand, gros, branchu : ſon bois eſt blanc & dur ; ſon écorce eſt unie, de couleur griſe cendrée, médiocrement groſſe : ſes feuilles participent de celles du peuplier & de l'orme ; elles ſont fermes, unies & un peu luiſantes ; ſes fleurs ſont de petites cloches dentelées en leur bord, du fond deſquelles s'élèvent quelques étamines jaunes. Elles ſe ramaſſent en chatons arrondis ou pelotons : elles ne laiſſent rien après elles. Les fruits naiſſent ſur ce même pied de hêtre, dans des endroits ſéparés des chatons. Il s'en forme d'abord un petit embryon, enveloppé de quelques feuilles menues. Cet embryon acquiert inſenſiblement de la conſiſtance : il devient un fruit dur comme du cuir, & hériſſé de piquans. Lorſqu'il eſt parvenu à maturité, il s'ouvre de lui-même par la pointe en quatre parties égales : ordinairement il renferme deux ſemences oblongues. Ces ſemences ou noiſettes ſont relevées de trois coins dans leur longueur : on les appelle vulgairement *fanènes* ou *faînes*. Ces faînes contiennent une moëlle blanche bonne à manger, d'un goût doux avec quelqu'aſtriction. On en fait de l'huile, en les concaſſant & les exprimant à froid.

Je ne parlerai pas des différens uſages du bois de hêtre ; les Menuiſiers, les Faiſeurs de coffres, les Boiſſeliers, les Selliers, les Bourreliers s'en ſervent, les uns pour les ouvrages de menuiſerie, les autres pour écliſſes, pelles, cuillers, ſabots, arçons, arteloirs, &c. Les coterets de hêtres ſont excellens, & les copeaux de ce bois ſont les meilleurs pour faire des rapés & éclaircir le vin qu'on verſe deſſus.

Il ſemble que le hêtre porte en lui-même une vertu médicinale ; car pluſieurs perſonnes aſſurent avoir été guéries de la gale, la gratèle, les dartres & les démangeaiſons de la peau, avec l'eau qui ſe trouve dans le creux des vieux hêtres.

Le mot *hêtre* vient de l'Allemand *heſter*. Faye, *eſculetum*, vieux mot, ſignifioit *un lieu foreſtier*. *Eſculis*, *fagutal*, *fagis*, étoient des lieux analogues au fruit du hêtre ; & pluſieurs Paroiſſes en France ſe nomment encore aujourd'hui *Faye*, *Belle-Faye*, *Fayel* & *Fagel* : ce qui prouve que ces Pays étoient au milieu ou à proximité de bois peuplés de hêtres.

Le hêtre ou fau ſe dépouille de ſon fruit vers la fin de Septembre & dans le courant d'Octobre. La température du mois d'Août a la plus grande influence ſur la bonne ou la mauvaiſe qualité de la faîne : les brouillards & l'ardeur plus ou moins forte du ſoleil en empêchent la formation, & en détruiſent la qualité. Une année abondante eſt preſque toujours ſuivie d'une ou pluſieurs autres ſtériles ; mais ordinairement le hêtre produit tous les deux ans. Le commerce de l'huile de faîne eſt d'autant plus intéreſſant, qu'il peut s'étendre dans toute la France. Le Manouvrier le moins aiſé peut en tirer un avantage certain.

J'ai déjà dit que le hêtre étoit un arbre de haute futaie, dont l'écorce eſt unie & blanchâtre, les feuilles d'un beau verd, & le fruit un petit gland de figure triangulaire, vulgairement nommé *faîne*. Ce fruit tombe en automne à la chûte des feuilles.

Pour que la faîne ſoit de bonne qualité, il faut qu'elle tombe naturellement, ou qu'au moins ce ſoit l'effet de quelques ſecouſſes des vents : c'eſt le ſigne le plus certain de maturité. La faîne, ramaſſée dans le mois d'Octobre, eſt toujours la meilleure ; celle qu'on recueille en Novembre & au commencement de Décembre a perdu ſa qualité, à proportion de l'éloignement du temps où elle eſt tombée, & à raiſon des pluies & de l'humidité, qui, néceſſairement, doivent avoir altéré l'amande.

La faîne ſe recueille de deux manières, au balai & à la main.

Un Ouvrier, qui veut ramaſſer de la faîne avec ſuccès & promptement, doit ſe munir d'un balai, d'un petit rateau, d'un crible & d'un ſac. Le balai ſert à ramaſſer la faîne en tas ; le rateau enlève les premières matières ligneuſes & étrangères ; le crible achève d'ôter le reſte des ordures ; & le ſac reçoit la faîne à meſure qu'elle eſt nettoyée.

Le balai le plus propre à ramaſſer la faîne ſe fait avec le houx, de préférence au bouleau & à la bruyère. La raiſon en eſt naturelle ; la feuille de houx, par ſes piquans, fait l'effet du rateau : elle a même ſur lui cet avantage, qu'elle raſſemble les graines ſans les froiſſer ni les endommager ; le rateau eſt à dents de bois, par une ſuite des mêmes conſéquences. On s'en ſert pour purger les tas de faîne de tous les petits corps ligneux, & des feuilles d'arbre qui y ſont entrelacées. La faîne

étant ainſi ramaſſée en tas de deux à trois boiſſeaux, on fait uſage du crible.

Le crible eſt ordinairement, pour une plus grande commodité, de trois pieds de diamètre; le fond eſt d'oſier & à claire-voie: les jours ou diſtances d'un brin d'oſier à l'autre peuvent être environ d'une à deux lignes: il doit être pourvu de deux anſes oppoſées.

Pour s'en ſervir avec avantage, & qu'un ſeul homme puiſſe faire l'ouvrage de deux & auſſi promptement, on s'y prend ainſi.

On garnit d'une corde une des anſes du crible; on attache cette corde à un arbre: la taille & l'aiſance de l'Ouvrier déterminent la hauteur à laquelle le crible doit être ſuſpendu; il faut ſeulement avoir l'attention de lui donner un jeu convenable. Les choſes ainſi diſpoſées, on emplit le crible de faîne à volonté. Saiſiſſant alors la ſeconde anſe des mains, on pouſſe & repouſſe le crible: au moyen de ce double mouvement, tous les petits corps étrangers & inutiles ſortent par les jours du crible; ceux qui ſont trop gros, & les grains de mauvaiſe qualité, reſtent au deſſus de la bonne faîne. Il eſt aiſé de les en ſéparer avec la main. Après chaque opération du crible, la faîne, ainſi mondée, ſe verſe dans le ſac.

La ſeconde manière de ramaſſer la faîne s'exécute à la main. Il eſt inutile d'en faire une explication détaillée: la ſeule définition rend la choſe aſſez ſenſible.

L'Ouvrier ramaſſe avec les doigts autant de grains que ſa main peut en contenir. Il a un vaſe à côté de lui, dans lequel il dépoſe la faîne; quand le vaſe eſt plein, il le vuide dans un ſac. Il répète la même opération juſqu'à ce que le ſac ſoit plein.

La faîne, ramaſſée au balai, eſt ordinairement plus productive, en ce que le balai raſſemble les gros & les menus grains. Ces derniers, qui paroîtroient devoir être un objet de rebut, fourniſſent plus d'huile: la pellicule en eſt plus mince, il y a plus de ſuc. Ceux qui recueillent la faîne à la main, ne s'attachent communément qu'aux gros grains, ſoit qu'ils les jugent meilleurs, ſoit qu'ils veuillent avancer plus vîte, ſoit que les petits grains échappent à leurs recherches, ſoit qu'ils les croient d'une qualité inférieure. Du reſte, ces deux méthodes ont chacune leur avantage: l'une ne peut être pratiquée que par des hommes qui ont une certaine force & une certaîne adreſſe; l'autre eſt à la portée de tout le monde: les vieillards, les femmes, les enfans mêmes peuvent s'y livrer avec ſuccès; & il leur eſt facile, en ramaſſant la faîne, d'en ſéparer les corps étrangers, c'eſt-à-dire, les herbes, les feuilles, les pierrailles & les autres ingrédiens qui peuvent s'y trouver mêlés.

Tout eſt ſimple, comme on le voit, daus la manière de ramaſſer la faîne: il n'eſt pas plus difficile de la rendre propre à en faire de l'huile.

J'ai déjà dit que, pour la facilité du tranſport, il étoit convenable de

déposer la faîne ramassée dans des sacs. On vuide les sacs au retour du bois ; on en dépose la faîne dans des greniers, ou sur des planchers quelconques. La faîne, ramassée à point & sèchement, peut s'amonceler jusqu'à sept & huit cents boisseaux dans le même lieu : il faut seulement avoir attention d'examiner si les endroits sont secs & en bel air, car la faîne exige autant de soin & de précaution que le bled. Il est essentiel de ne point lui laisser prendre l'humidité ; pour l'en préserver, il faut l'étendre & la remuer souvent avec la pelle. De cette façon, la faîne se sèche insensiblement ; elle est infiniment meilleure que si elle étoit exposée subitement à l'ardeur du soleil. Cette remarque est fondée sur l'expérience. Une mesure de faîne, séchée à l'ombre, rend plus d'huile que pareille quantité séchée au soleil : elle a en outre plus de qualité. La raison de cette différence est naturelle. La faîne, séchée à l'ombre, conserve toute sa substance ; celle au contraire qui est exposée aux rayons du soleil, en reçoit toute l'impression ; elle s'échauffe, & cette chaleur fait évaporer la vertu la plus essentielle de l'huile contenue dans l'amande. La faîne étant parfaitement sèche, on la vanne comme le bled : les faînes creuses, vuides ou desséchées, paroissent au-dessus de celles qui sont de bonne qualité, & on les en sépare avec la main.

Il est encore une autre méthode de préparer la faîne. Ceux qui sont curieux d'avoir une huile parfaite, en font usage.

On étale la faîne sur une grande table ; on met entre les jambes un panier quelconque : on épluche la faîne grain à grain, & on la fait tomber dans le panier destiné à la recevoir à mesure qu'elle est ainsi épluchée ; de cette manière, il ne reste aucune ordure dans la faîne : l'huile qui en provient a une qualité supérieure.

La faîne étant parée, on la porte au moulin. Le mois de Mars est l'époque ordinaire où on commence à moudre : les moulins sont occupés, dans les années d'abondance, jusqu'à la Toussaint inclusivement. On éprouve journellement que le tems le plus favorable pour faire de la bonne huile est celui où la sève n'est pas en fermentation, & où les chaleurs de l'été ne se font pas encore sentir. Ainsi, le Propriétaire, qui a le pouvoir de choisir le temps de moudre, doit faire porter sa graine au moulin à la fin de Février ou au commencement de Mars ; & pour tout dire en un mot, dans les intervalles des sèves & des chaleurs. J'en ai fait fabriquer dans le courant de Novembre, qui s'est trouvée excellente. Du reste, on peut faire moudre en tout temps, même aussi-tôt après que la faine a été ramassée, si toutefois elle est parfaitement mûre, sèche & purgée, comme il est dit, de tous les corps étrangers, qui nécessairement altéreroient l'amande.

ARTICLE II.

De l'Huile de Faîne & de ſa fabrication ; manipulation propre à exprimer l'Huile de Faîne.

Il eſt à propos de donner une idée ſuccincte des moulins propres à exprimer l'huile de la faîne.

Ces moulins ſont conſtruits de même que ceux des moulins à chenevis. Ces derniers ſont trop communs en France, pour qu'il ſoit néceſſaire de faire la deſcription de toutes les parties : je me bornerai aux principales.

La pièce eſſentielle d'un moulin à huile eſt une groſſe poutre de chêne ou d'orme, longue de douze pieds de ſurface horizontale, ſur deux pieds quarrés. A un pied de l'extrémité de cette poutre, ſur la gauche, il y a quatre pots ou trous ovales, dont le fond eſt droit, & qui ſont évuidés ſur le devant en manière de cruche; ils ſont ſur la même ligne, & diſtans l'un de l'autre de ſix à ſept pouces : chaque pot a neuf pouces d'ouverture diamétrale, dix pouces de longueur & un pied de profondeur ; la baſe eſt de ſix pouces; le fond de chaque pot eſt garni d'une plaque ronde de fer ou de potin de ſix pouces de diamètre, dont l'épaiſſeur eſt à volonté. Un pot contient un quartier de faîne ; ce qui revient à un boiſſeau & un douzième de boiſſeau, meſure de Paris.

Au-deſſus de chaque pot eſt ſuſpendu un pilon, eſpèce de ſolive, haute de dix pieds. Ce pilon a ſix & ſept pouces d'équarriſſage par le haut ; il eſt arrondi par le bout à dix-huit pouces de hauteur, en proportion de l'ouverture du pot. La tête eſt environnée d'un petit cercle de fer, qui peut avoir un demi-pouce d'épaiſſeur & deux pouces de largeur. L'intérieur de ce cercle eſt garni de clous à l'uſage des Maréchaux, vulgairement nommés *caboches*. Ces clous ont une pointe d'environ un pouce ; ils ſont enfoncés juſqu'à la tête. Les pilons ſont mis en jeu par l'arbre tournant, à meſure que les levées touchent la queue de chacun d'eux : chaque pilon tombe perpendiculairement ; & au moyen de ce que le bout en eſt arrondi, que le fond des pots eſt droit, qu'ils ſont creuſés ſur le devant & évuidés en manière de ventre de cruche, on conçoit que ce pilon, en tombant, tourne & retourne la faîne juſqu'à ce qu'elle ſoit briſée convenablement. Quand on s'apperçoit que la faîne, en ſe broyant, devient trop sèche, on l'arroſe avec de l'eau, ſuivant le beſoin. La faîne étant en état, on *dégraine ;* c'eſt ôter la faîne des pots, lorſqu'elle eſt ſuffiſamment broyée. On la retire avec les mains, & on la dépoſe dans un morceau de toile de treillis oblong de dix-huit à vingt pouces ſur autant de large. Une extrémité de cette toile a la figure d'un ſac fendu, & l'autre ſe replie ſur la toile même, lorſque la faîne eſt arrangée

dedans ; on met alors cette eſpèce de ſac dans une ſangle, qui ſert à exprimer l'huile.

On ſe rappelle que ſur la groſſe poutre, dont j'ai fait la deſcription, il y a quatre pots ou trous à gauche ſur la même ligne. A deux pieds de diſtance du dernier pot, ſur la droite, il y a un grand trou, qui ſe nomme *preſſe* ou *grand bloc*. Ce trou traverſe la poutre dans toute ſon épaiſſeur ; il a dix-huit pouces de long ſur treize de large. Aux deux bouts oppoſés eſt une eſpèce de porte-feuille, qu'on appelle *ſangles* ; chaque ſangle a quatre pieds de longueur ſur quatorze pouces de largeur. La pièce eſt fabriquée avec du crin, artiſtement treſſé en manière de cotte dans tous les ſens ; elle eſt premièrement couverte d'une baſane, qui elle-même eſt couverte d'un fort cuir de cheval ou de ſanglier, parfaitement tendu & bien couſu, de façon qu'elle eſt auſſi ferme & qu'elle a autant de conſiſtance qu'une planche. Cette pièce s'appelle *ſangle*, parce que, dans l'origine, on ne ſe ſervoit pour couverture que de peaux de ſanglier. La ſangle eſt compoſée de deux feuillets, qui tiennent enſemble, & qui font charnière environ dans le milieu. Le feuillet de deſſous, qui ſert de baſe, & ſur lequel on arrange la faîne broyée de la manière que j'ai développé, eſt plus long que celui de deſſus de trois pouces. Cette différence provient de ce que le premier eſt terminé par un couſſinet qui a trois pouces d'épaiſſeur ; ce couſſinet s'élève en dedans d'environ deux pouces. Cette même feuille de deſſous, depuis l'endroit où commence la charnière juſqu'au couſſinet, eſt bordée d'une eſpèce de planche large de deux pouces, qui eſt formée avec le même cuir de cheval, qui la recouvre : cette bordure excède la ſurface de quelques lignes. Le feuillet de deſſus eſt auſſi épais que celui de deſſous : mais il eſt un peu moins large & un peu moins long ; il n'a pas de bordure, pour qu'il puiſſe s'emboîter parfaitement dans celui auquel il ſert de couvercle. Il eſt garni à ſon extrémité d'une anſe faite avec de la groſſe corde : on s'en ſert pour hauſſer ou baiſſer le feuillet, ſuivant les circonſtances.

Dans le milieu de la preſſe, il y a deux gros coins de figure inégale : l'un s'appelle *coin*, l'autre *décoin*. Au-deſſus de chacun d'eux ſont ſuſpendus deux gros pilons, eſpèce de ſolive haute de douze pieds ſur ſept pouces d'équarriſſage : la tête eſt quarrée & large de dix pouces. Le coin, dont l'office eſt de ſerrer, a deux pieds de longueur ſur un pied de largeur : ſa tête porte ſix pouces ; elle va toujours en s'aiguiſant juſqu'au bout. Le décoin, dont le nom exprime l'uſage, porte trois pouces de ſurface ; il a deux pieds & demi de longueur : il eſt plus épais & plus large du bas que du haut.

Entre les deux coins dont je viens de parler, on met une planche qui a dix-huit lignes d'épaiſſeur ; on l'appelle *clef* : elle entre dans le bloc juſqu'à la ſuperficie.

Entre les ſangles & les coins, on place deux autres planches, qu'on

nomme *fourneaux ;* ces fourneaux font le même effet & ont la même épaiſſeur que la clef.

Toutes les pièces étant diſpoſées dans la preſſe, ſuivant l'ordre que j'ai tracé, on fait agir le pilon, qui, dans les momens d'inaction, eſt ſuſpendu au-deſſus du coin ; on le laiſſe opérer juſqu'à ce qu'il rebute : quarante-huit ou cinquante coups ſuffiſent ordinairement ; alors on met en œuvre le pilon propre du coin. Il fait, ainſi que l'autre, l'effet du marteau ; & au moyen de deux ou trois coups ſucceſſifs, il dégage la clef qui tient la preſſe en action : on en retire les ſangles.

On ſe ſouvient qu'on a dépoſé dans chaque ſangle un morceau de toile de treillis en forme de ſac, dans lequel on a arrangé la faîne broyée, & que cette ſangle eſt compoſée de deux feuillets. On lève le feuillet de deſſus : on retire ce morceau de toile ; & comme il a été étroitement ſerré dans la preſſe, la faîne qui y étoit renfermée préſente la figure d'une planche. On en détache la toile, qui y eſt comme collée ; & l'écorce de la faîne, dont l'huile eſt entièrement exprimée, compoſe une tablette oblongue de quinze à ſeize pouces ſur dix pouces de large. Elle eſt ſolide, épaiſſe d'un pouce : on l'appelle *tourte*. Cette tourte a diverſes propriétés : l'huile découle dans le petit bloc à meſure qu'elle eſt exprimée.

Au fond du grand trou, communément dit *grand bloc* (il faut ſe rappeller la figure de ce bloc), il y a un réſervoir en forme d'évier : on le nomme *petit bloc*. Il eſt adhérent au grand bloc ; il eſt fait avec du bois de chêne ou d'orme. Il a quatre pieds de longueur, deux pieds de largeur & ſix pouces d'épaiſſeur ; il eſt enfoncé dans la terre. Les alentours de ce réſervoir ſont exhauſſés : ils s'évident enſuite, de manière que l'huile tombe au fond ; & à meſure qu'elle eſt exprimée, elle en découle, au moyen d'un tuyau, dans un baſſin quelconque, ménagé en dehors à fleur de terre. On recouvre ce baſſin d'un marche-pied, pour que les ordures ne puiſſent pas y entrer, & pour que l'Ouvrier ait l'aiſance de pouvoir faire les manœuvres convenables. C'eſt dans ce baſſin qu'on puiſe l'huile, pour la tranſvaſer dans un vaiſſeau à volonté (1).

ARTICLE III,

Qualité de l'Huile de Faîne.

Je crois avoir ſuffiſamment détaillé comment on ramaſſoit la faîne, comment on la faiſoit ſécher, & comment on parvenoit à la convertir en huile ; il faut à préſent faire connoître ſa propriété.

On diſtingue pluſieurs qualités d'huile de faîne. La première eſt équivalente à celle de l'huile d'olive ; elle ſupplée à l'uſage de cette dernière,

(1) Voyez Décembde 1777, Tom. X, la deſcription & les planches de ce moulin employé pour le colſat, la navette, &c.

lorſqu'on

lorſqu'on eſt parvenu à lui procurer le premier degré de perfection ; elle a même ſur l'huile d'olive l'avantage, que plus elle eſt gardée, plus elle acquiert de qualité. L'huile d'olive, comme il eſt démontré par l'expérience, commence à dégénérer après dix-huit mois : à cette époque, elle perd, par degrés, une partie de ſa vertu. L'huile de faîne au contraire ſe bonifie en vieilliſſant.

L'huile de faîne, fabriquée dans un temps propre, & avec de la bonne graine, dans l'intervalle des sèves & des chaleurs, peut ſe manger un mois après ſa fabrication. Une ſeule année ſuffit pour lui donner le même degré de bonté qu'a l'huile d'olive ; elle eſt même ſupérieure après deux ans. Si cette huile eſt gardée pendant cinq ans dans des bouteilles de terre, elle devient excellente. Elle conſerve toute ſa force pendant dix années. On pourroit, ſans crainte de détérioration, en faire uſage pour les voyages de long cours. L'huile de faîne clarifiée ſe congèle comme celle d'olive ; ainſi l'huile de faîne bien faite a toutes les vertus de l'huile d'olive, & elle a ſur celle-ci l'avantage de pouvoir ſe conſerver bien plus long-temps.

Pour que l'huile de faîne obtienne cette première qualité qui la rend ſupérieure à celle d'olive, il faut que les pilons, qui en expriment la liqueur, ne ſoient pas trop peſans, & que les coups en ſoient modérés. Les moulins, dont le travail eſt le plus bruyant, donnent toujours une huile défectueuſe ; la force des coups trop précipités, échauffe le bois des écorces de la faîne : il ſe fait une fermentation qu'il eſt indiſpenſable d'appaiſer par le mêlange de trop d'eau ; la qualité de l'huile en eſt altérée.

Cet inconvénient n'a pas lieu dans les moulins dont les pilons ont les qualités requiſes pour la bonne fabrication. Comme les coups ne ſont ni trop fréquens ni trop redoublés, la matière première eſt moins échauffée : la fermentation eſt plus foible, & il faut moins d'eau ; ce qui opère une meilleure qualité d'huile.

L'uſage de l'eau eſt principalement de ſouder les tourtes ; ſans eau, on n'y pourroit jamais parvenir. L'écorce du bois de la faîne ne pourroit pas s'allier ; il n'y auroit aucune conſiſtance. Ce n'eſt cependant pas l'eau qui forme l'huile ; l'humidité de l'eau demeure adhérente aux parties ligneuſes : elle ne s'y confond que pour opérer l'expreſſion de l'huile : une chopine d'eau, meſure de Paris, doit être ſuffiſante pour chaque quantité de graine contenue dans chaque pot. Cette quantité eſt un quart de mine, ce qui revient environ à un boiſſeau & un douzième de boiſſeau, meſure de Paris ; la meſure de la faîne eſt la même que celle du bled.

Si l'eau étoit employée avec excès, elle ſe mêlangeroit avec l'huile ; & quoiqu'en général l'huile ſurnage à l'eau, les Meûniers de mauvaiſe foi ſavent trouver le moyen d'incorporer ces deux liqueurs l'une avec l'autre, à force de les fouetter & de les battre confuſément. Une huile

de ce genre eſt néceſſairement défectueuſe, le dépôt en eſt conſidérable; c'eſt ce qui arrive dans tous les cas où on veut identifier deux corps ou deux liqueurs étrangères & diſparates.

Par le détail dans lequel je viens d'entrer, on conçoit aiſément que les proportions plus ou moins juſtes des moulins, opèrent une différence de qualité d'huile. Il ſeroit donc très-intéreſſant que tous les moulins fuſſent également bien proportionnés. L'avantage ſeroit réciproque : les Meûniers pourroient exiger un droit un peu plus fort, & ceux qui les mettent en œuvre gagneroient le quadruple ſur la qualité : l'huile ſeroit plus limpide, plus onctueuſe & plus blanche ; elle dépoſeroit bien moins dans une année où le gland de la faîne a toutes les qualités requiſes. Il eſt prouvé qu'une mine de faîne, moulue avec ſoin, ne rend communément que dix livres d'huile. Si les Meûniers en fourniſſent douze, c'eſt qu'ils arroſent davantage, & l'huile doit néceſſairement être inférieure en qualité. Il eſt donc eſſentiel, pour que l'huile de faîne ſoit ſuſceptible de pouvoir acquérir la première qualité, qu'elle ait été fabriquée dans un moulin bien proportionné ; car la bonne qualité, obtenue par le moulage, contribue pour beaucoup au degré de bonté où l'huile peut atteindre. On parvient à la perfectionner par la manipulation ſuivante.

On laiſſe repoſer l'huile dans les tonnes pendant trois mois : à cette époque, on la tire à clair ; elle doit avoir formé ſon dépôt. Si l'huile a été bien faite, dans une ſaiſon propre, & avec de la bonne faîne, il eſt rare qu'elle dépoſe davantage, & il paroît inutile de la tranſvaſer de nouveau. Cependant, par précaution, ſur-tout quand on ſoupçonne qu'il y a eu quelque défaut, ſoit dans la fabrication, ſoit dans la manipulation de la faîne, ce qu'il eſt aiſé de connoître par le plus ou moins de brout qui ſe trouve dans les tonneaux, lors du premier ſoutirage, il eſt à propos de faire une nouvelle tranſvaſion trois autres mois après ; l'huile alors eſt de la première qualité & de la plus grande limpidité.

Il y a deux manières de ſoutirer l'huile de faîne.

Les perſonnes, qui ont une médiocre quantité d'huile, doivent de préférence ſe ſervir de bouteilles de grès ; elles ſont commodes ; l'huile s'y porte mieux, elle eſt plus fraîche, & on peut ſans crainte lui donner le temps de ſe parfaire.

Les Marchands en gros, & en général ceux qui font le commerce d'huile, doivent employer des tonnes bien conditionnées, ſur-tout ſi elles ſont d'une capacité pareille à celle des buſes d'eau-de-vie. L'huile devant y ſéjourner long-temps, il eſt à propos que les douves ſoient plus épaiſſes que celles des futailles ordinaires. Le vin, ainſi que les autres liqueurs limpides, reſſerre les jointures. L'huile fait un effet contraire ; elle ouvre les pores : elle filtre à travers, & la liqueur ſe perdroit inſen-

ſiblement, ſi on n'y faiſoit pas attention. Pour prévenir cette perte, il eſt indiſpenſable que les tonnes ſoient bien cerclées, & que les deux extrémités en ſoient garnies de pluſieurs cercles de fer. Par ce moyen, les douves ſe trouvent étroitement liées enſemble; l'huile ne peut point filtrer, & elle s'y conſerve pluſieurs années. Il eſt très-intéreſſant que les futailles ſoient ſolides. L'huile qui reſte continuellement dans le même vaſe, conſerve toute ſa vertu; & il faut éviter, autant qu'il eſt poſſible, de la tranſvaſer, lorſqu'elle eſt parvenue au premier degré de bonté.

Toutes les années ne ſont pas favorables. La faîne, ainſi que les autres graines, eſt ſujette à des accidens; elle n'eſt pas toujours également bonne: il peut être ſurvenu des chaleurs contraires & des brouillards mal ſains, lors de ſa formation. La manipulation peut avoir été défectueuſe. Dans tous ces cas, la propriété de la graine eſt altérée: elle ne peut pas rendre une huile auſſi parfaite que la première; elle doit dépoſer davantage. Il faut auſſi la laiſſer repoſer plus long-temps. Six mois après ſa fabrication, on la tire au clair dans des vaſes de grès ou dans des tonnes. Au bout d'un an, on répète la même opération. Cette huile alors eſt de la ſeconde qualité; elle eſt bonne & limpide: plus elle eſt gardée, plus elle acquiert de vertu.

Quant au réſidu des huiles qui ont dépoſé, on en remplit des vaſes quelconques; on les bouche bien. Le brout ſe purifie de lui-même; & il arrive aſſez ſouvent qu'en laiſſant ſéjourner ces mêmes huiles pluſieurs mois, pour qu'elles puiſſent former leur dépôt, elles ſe décompoſent en deux qualités: la première eſt quelquefois bonne à manger; l'autre ſert à brûler. Si cette dernière eſt trop épaiſſe, on peut l'employer avec ſuccès à graiſſer le fer, le bois, le cuir, &c.; elle a même plus d'onction que l'huile limpide.

Il ne me reſte plus qu'à parler de la propriété des tourtes de faîne.

On s'en ſert avec beaucoup d'avantage pour la fabrication des huiles de noix. On ſait que l'amande de la noix ne peut être travaillée qu'en y joignant une matière plus ſolide: ainſi, pour avoir de bonne huile de noix, il eſt beſoin de ſe procurer des tourteaux de faîne; ils ſont en effet les meilleurs. On briſe ces tourteaux par morceaux, & on les met dans les pots confuſément avec les noix. L'huile qui en eſt exprimée eſt bien plus délicate que celle qui eſt faite avec des tourteaux d'autre matière. L'huile de noiſette, faite avec les mêmes tourteaux, eſt d'un goût exquis. Je ne parlerai point de toutes les propriétés des tourtes de faîne; j'ajouterai ſeulement qu'elles peuvent ſuppléer à l'uſage du bois. Elles font un feu clair, ſans odeur déſagréable; elles ont autant de chaleur que le charbon de terre: la braiſe s'en conſerve allumée pendant vingt-quatre heures. Les cendres qui en proviennent ſont excellentes pour les leſſives: elles ſont équivalentes à la ſoude.

La propriété de l'huile de faîne n'a pas encore été rendue publique ; on peut donc regarder comme neuf le ſujet dont on vient de s'occuper.

Quoique, par des recherches multipliées, je me ſois aſſuré qu'on ignoroit preſque généralement la manipulation & la qualité de la bonne huile de faîne, il ſe peut qu'il me ſoit échappé des Cantons où on ſoit parvenu à lui procurer le même degré de bonté. Dans ce cas, je prie les perſonnes inſtruites de la matière, de vouloir me faire part de leurs obſervations ; je me ferai un plaiſir de les divulguer, ſi elles peuvent contribuer à la perfection de l'objet dont il s'agit. On peut envoyer les Mémoires, franc de port, à l'adreſſe du Libraire chez qui ſe débite ce Journal.

D'après les perquiſitions les plus exactes ſur tout ce qui paroît devoir être objecté contre l'uſage & la qualité de l'huile de faîne, les difficultés qui pourroient être oppoſées ſemblent ſe réduire à celles qui ſuivent :

1°. L'huile de faîne eſt, dit-on, plus peſante que celle d'olive.

2°. Elle échauffe, elle eſt moins ſaine.

3°. Le goût en eſt moins agréable.

4°. On ne peut pas en faire uſage ſur le champ.

5°. Elle eſt moins onctueuſe que l'huile d'olive ; il en faut une plus grande quantité dans la conſommation.

Il eſt facile de réſoudre ces objections.

1°. La peſanteur attribuée à l'huile de faîne n'eſt réelle qu'à l'égard de celle qui n'a pas été ſoumiſe à toutes les épreuves dont on a fait mention. On doit ſe rappeller que toutes les difficultés ont été déjà prévenues. Si la faîne a été fabriquée ſans être sèche, dans une ſaiſon contraire, comme dans les différentes périodes des sèves, ſi elle a été depoſée dans des endroits chauds ou humides, l'huile qui en provient doit être néceſſairement défectueuſe ; elle eſt peſante, parce qu'elle a été mal fabriquée, que le dépôt n'en eſt pas fait, & que les parties hétérogènes la font fermenter. Cette fermentation eſt commune à toutes les huiles fabriquées précipitamment ou avec négligence ; l'huile d'olive n'en eſt pas exempte.

2°. L'huile de faîne eſt rafraîchiſſante ; elle eſt ſalutaire : elle contribue efficacement à faciliter la digeſtion ; c'eſt le témoignage de pluſieurs perſonnes valétudinaires & d'un tempérament échauffé, qui en ont fait uſage avec ſuccès.

3°. L'huile de faîne eſt auſſi agréable que l'huile d'olive ; elle eſt même plus douce : elle eſt plus blanche, plus limpide : elle ſe congèle même ; il faut ſeulement qu'elle ait été gardée le temps convenable.

On peut faire uſage de l'huile de faîne auſſi-tôt après ſa fabrication, pourvu qu'elle ait été fabriquée avec de la graine de bonne qualité.

5°. L'huile de faîne eſt auſſi onctueuſe que celle d'olive ; la conſommation eſt égale, ſi toutefois elle n'eſt pas nouvellement faite.

Il eſt impoſſible de prévoir toutes les objections. Je ſais que dans pluſieurs endroits on a fait des tentatives ſur l'objet dont je parle; je ſais que des perſonnes curieuſes ont pouſſé la précaution juſqu'à faire enlever l'écorce de la faîne, dans l'eſpoir qu'elle fourniroit une huile de meilleure qualité. Je ſais encore que toutes les épreuves ont été rebutantes, que la dépenſe a quelquefois excédé le bénéfice, & que les Manufactures ont été abandonnées. Je ne ferai point d'autre réponſe que l'expoſition du fait.

Entre Compiègne & Verberie, ſur la petite rivière dite d'*Automne*, il y a pluſieurs moulins à huile; la faîne s'y prépare de la même manière que j'ai détaillé. L'huile qui en provient eſt excellente : elle a toutes les vertus & toutes les propriétés que j'annonce. Nombre d'Epiciers de Paris s'y ſont approviſionnés avec une ſorte d'envie & de concurrence. Les eſſais qu'ils ont multipliés dans la Capitale ont ſurpaſſé leurs eſpérances; ils ont fait de nouveaux enlèvemens ſi conſidérables dans le Canton, que cette huile, qui d'abord (c'eſt-à-dire, en Décembre) ne revenoit qu'à cinq ſols la livre, eſt plus que doublée de valeur préſentement; encore n'en trouve-t-on pas. Je laiſſe le Lecteur à ſes propres réflexions: je me borne à dire qu'il eſt poſſible de faire de bonne huile de faîne dans tous les Pays où cette graine abonde. Il ne faut que ſuivre la méthode que j'ai développée ; fondée ſur l'autorité des faits, elle paroît devoir être à l'abri de toute atteinte.

De quelque côté qu'on enviſage l'objet que je rends public, on le trouve également intéreſſant: il apporte l'abondance dans le Royaume ; c'eſt un moyen d'occuper les gens de la Campagne, d'autant plus que la ſaiſon propre à la collection de la faîne eſt celle où les ouvrages commencent à manquer. Les qualités inverſes qui diſtinguent l'huile de faîne de celle d'olive, la rendent encore très-précieuſe à la Société.

On ne peut trop répéter que l'huile d'olive, après un an ou dix-huit mois au plus, perd, par degrés, de ſa qualité ; elle devient rance : l'uſage en eſt alors pernicieux. Toutes les obſervations des Naturaliſtes & des Médecins les plus célèbres tendent à anéantir les huiles rances ; ils les regardent, avec raiſon, comme la ſource des maladies les plus dangereuſes, ſur-tout dans les Campagnes, où on ne porte ordinairement que le rebut des huiles ſurannées.

L'huile de faîne tombe rarement dans ce défaut; plus elle eſt gardée, plus elle eſt douce, plus elle eſt ſaine, plus elle eſt bienfaiſante : elle peut ſe conſerver dix années dans toute ſa vertu.

L'olivier eſt une production des ſeuls Pays chauds; la faîne & le hêtre qui la produit ſe plaiſent dans preſque tous les climats, ſur-tout dans les lieux incultes, tempérés & froids. Cet arbre ne demande aucune culture:

ſon fruit eſt comme le patrimoine des gens de Campagne ; il devient pour eux un moyen de ſubſiſtance : eux-mêmes recueillent la faîne ; ils la font fabriquer ſous leurs yeux. Ajoutons que dans les années où les oliviers manquent de produire, la faîne eſt preſque toujours abondante, & qu'elle a toutes les qualités requiſes pour rendre de bonne huile.

Cette remarque eſt des plus intéreſſantes. Nous éprouvons tous les jours les inconvéniens qui réſultent du défaut de récolte des oliviers ; nous nous trouvons dans la néceſſité de nous approviſionner chez l'Etranger : nous ne pouvons nous procurer de l'huile qu'à grands frais. En faiſant uſage des reſſources que la Providence nous ménage, nous pourrons nous paſſer de nos voiſins. La France récoltera ſur ſon propre territoire plus d'huile qu'elle n'en pourra conſommer. En effet, il y a dans le Royaume une infinité de bois, qui, pour la plupart, ſont peuplés de hêtres. Dans des années propres à la production de la faîne, on pourroit en faire des amas conſidérables ; on établiroit des Manufactures : on fourniroit des magaſins d'huile dans pluſieurs Provinces. La France pourroit devenir, en quelque ſorte, l'entrepôt général de l'Europe ; l'huile ſeroit toujours à un taux raiſonnable : elle ne ſeroit plus ſujette aux variations qui lui ſont trop ordinaires. Les années même, où les oliviers manquent de produire, nous deviendroient avantageuſes ; ce ſeroit pour nous une occaſion de nous défaire avec avantage de nos huiles de faîne magaſinées depuis long-temps, d'autant mieux qu'elles ſeroient dans toute leur vertu, & même ſupérieures aux huiles d'olive : on pourroit les tranſporter au delà des mers, & former avec les Colonies une nouvelle branche de commerce.

Je crois avoir ſuffiſamment applani les objections qui peuvent être valablement oppoſées à l'uſage de l'huile de faîne. J'ai cru devoir en omettre une foule d'autres, parce que les perſonnes judicieuſes trouveront à chacune d'elles des réponſes dans les remarques que j'ai faites. Il ne me reſte plus qu'une ſeule obſervation.

Malgré les avantages réels du commerce de l'huile de faîne, on s'attend à éprouver beaucoup d'oppoſition & de contrariété. Les Négocians, intéreſſés au débit de l'huile d'olive & autres dont cette faîne peut tenir lieu, ne manqueront pas de s'élever contre cette innovation ; peut-être craindront-ils que cette découverte n'occaſionne une révolution déſavantageuſe à leur commerce. Il eſt bon de calmer leurs inquiétudes à cet égard ; ils ne doivent craindre aucune léſion : l'huile de faîne ne peut faire aucun tort aux huiles d'olive ; une réflexion bien ſimple convaincra de cette vérité.

L'huile d'olive eſt tendre ; elle doit être conſommée dans l'année : on ne peut pas en faire d'amas, puiſqu'au bout de dix-huit mois au plus, elle perd, par degrés, de ſa vertu. Toutes ces raiſons impoſent l'obligation d'en continuer la conſommation dans l'intérieur du Royaume.

L'huile de faîne a des qualités inverſes : plus elle eſt gardée, plus elle

aquiert de bonté. Elle peut ſupporter le paſſage des mers, on en fera des exportations au dehors; on s'en ſervira pour les voyages de long cours, & ſur-tout pour les embarquemens, auxquels elle pourra devenir une denrée de ſeconde néceſſité.

L'abondance d'ailleurs ne peut jamais être nuiſible dans un Etat où le commerce eſt en vigueur; c'eſt au contraire un moyen de l'animer & d'exciter l'émulation, pour chercher à ſe défaire avec avantage du ſuperflu.

SUITE DU MÉMOIRE DE M. ACHARD,

Sur les Savons Acides (1).

SECTION IV.

Savons faits avec l'Acide vitriolique, & les Huiles empyreumatiques animales & végétales.

L'ACIDE vitriolique ayant auſſi une très-forte action ſur les huiles empyreumatiques, il eſt eſſentiel, lorſqu'on combine ces deux ſubſtances, de prendre toutes les précautions qui ont été indiquées pour les huiles eſſentielles; ſans cela, au lieu de combiner l'acide avec l'huile, on la détruit & la décompoſe entièrement.

Si l'on n'empêche pas, autant qu'il eſt poſſible, que l'acide n'agiſſe avec trop d'activité ſur l'huile, l'on n'obtient pas de ſavon, mais un corps réſineux ou même charbonneux produit par la deſtruction de l'huile.

Pour faire voir qu'on obtient de véritables ſavons, en combinant, avec les précautions néceſſaires, l'acide vitriolique & les huiles empyreumatiques, & pour montrer les altérations que reçoivent ces ſavons de la part des matières ſalines, je vais rapporter les expériences que j'ai faites ſur le ſavon vitriolique d'huile empyreumatique du bois de gayac, & ſur le ſavon vitriolique d'huile empyreumatique de corne de cerf.

Lorſque le ſavon vitriolique d'huile de gayac eſt bien fait, en ſorte qu'il ne contienne pas d'acide ſurabondant, & que l'huile n'ait pas été

(1) Voyez le Journal de Phyſique, Décembre 1780 & Janvier 1781.

décompoſée par l'acide, il eſt d'un brun foncé, & a la conſiſtance de la cire.

CLXXXII. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eau diſtillée chaude ſur un morceau de ce ſavon ; il s'eſt entièrement diſſous : la ſolution étoit brune, opaque, viſqueuſe, & écumoit très-fort lorſqu'on l'agitoit.

CLXXXIII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis un morceau de ce ſavon en digeſtion avec de l'eſprit-de-vin ; il s'eſt entièrement diſſous, & la ſolution étoit tranſparente & d'une couleur brune.

CLXXXIV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté autant d'huile de tartre à la ſolution de ce ſavon qu'il en falloit pour ſaturer l'acide vitriolique ; il ſe raſſembla à la ſurface du fluide en flocons bruns.

Si l'on ajoute plus d'alkali qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide vitriolique, les parties huileuſes, après avoir quitté cet acide, s'uniſſent à l'alkali, & entrent en une nouvelle combinaiſon ſavonneuſe.

CLXXXV. EXPÉRIENCE.

L'eſprit de ſel ammoniac ajouté en quantité convenable à la ſolution de ce ſavon, produiſit les mêmes effets que l'huile de tartre.

CLXXXVI. EXPÉRIENCE.

Quelques gouttes d'acide nitreux ajoutées à la ſolution de ce ſavon, la caillèrent d'abord ; & les parties huileuſes, ſéparées de l'acide vitriolique, ſe réunirent par la chaleur en une maſſe brune & caſſante.

CLXXXVII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit-de-ſel produiſit ſur la ſolution de ce ſavon le même effet que l'eſprit-de-nitre, excepté que l'huile, après ſa ſéparation de l'acide vitriolique, avoit une conſiſtance cireuſe.

CLXXXVIII. EXPÉRIENCE.

Le vinaigre concentré ajouté à la ſolution de ce ſavon ne produiſit aucun changement remarquable.

CLXXXIX. EXP.

CLXXXIX. EXPÉRIENCE.

La crême de tartre, miſe en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon, la décompoſa, & les parties huileuſes ſe réunirent, par la chaleur, en une maſſe noire de la conſiſtance de la térébenthine.

CXC. EXPÉRIENCE.

Le ſel d'acétoſelle, traité avec la ſolution de ce ſavon, comme la crême de tartre, la décompoſa auſſi, & occaſionna la ſéparation des parties huileuſes.

Je paſſe aux expériences que j'ai faites avec le ſavon vitriolique d'huile empyreumatique de corne de cerf.

Pour faire ce ſavon, on opère comme il a été dit pour l'huile de gayac. Lorſqu'il eſt bien fait, en ſorte que les parties qui le compoſent ſoient dans un état parfait de ſaturation réciproque, il eſt noir & d'une conſiſtance ſemblable à celle de la cire.

CXCI. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eau diſtillée ſur un morceau de ce ſavon; il s'eſt entièrement diſſous: la ſolution étoit brune & opaque, & n'écumoit pas beaucoup lorſqu'on l'agitoit.

CXCII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis un morceau de ce ſavon en digeſtion avec de l'eſprit-de-vin; il s'eſt diſſous en entier, & la ſolution étoit brune & tranſparente.

CXCIII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté autant d'huile de tartre par défaillance à la ſolution de ce ſavon qu'il en falloit pour ſaturer exactement l'acide vitriolique: le ſavon ſe décompoſa, &, par la chaleur, les parties huileuſes ſe ſéparèrent du reſte du fluide, & ſe réunirent en une maſſe brune de la conſiſtance de la cire.

CXCIV. EXPÉRIENCE.

L'eſprit-de-ſel ammoniac, ajouté en quantité convenable à la ſolution de ce ſavon, produiſit les mêmes effets que l'huile de tartre.

Lorſqu'on ajoute à la ſolution du ſavon vitriolique d'huile empyreumatique de corne de cerf plus d'alkali qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide, il ne ſe fait pas de ſéparation des parties huileuſes, parce qu'à meſure qu'elles abandonnent l'acide vitriolique, elles s'uniſſent à l'alkali ſurabondant.

CXCV. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit-de-nitre à la ſolution de ce ſavon ; par le repos & la chaleur, les parties huileuſes ſe réunirent en une maſſe jaune.

CXCVI. EXPÉRIENCE.

L'eſprit-de-ſel produiſit ſur la ſolution de ce ſavon le même effet que l'eſprit-de-nitre.

CXCVII. EXPÉRIENCE.

Le vinaigre concentré ne produiſit aucun changement ſur la ſolution de ce ſavon.

Il ſuit de ces expériences :

1°. Que l'acide vitriolique forme, avec les huiles empyreumatiques, de véritables ſavons, puiſque ces compoſés ſont diſſolubles dans l'eau & dans l'eſprit de-vin ; que leur ſolution dans l'eau eſt opaque, & leur ſolution dans l'eſprit-de-vin tranſparente, & qu'ils ſont décompoſés par les alkalis.

2°. Que ces ſavons ſont décompoſés par les acides minéraux, mais que le vinaigre ne les change en aucune manière.

3°. Que le ſavon vitriolique d'huile de gayac eſt décompoſé par la crême de tartre & par le ſel d'acétoſelle ; ce qui, comme je l'ai remarqué plus haut, peut venir de l'alkali tout formé qui ſe trouve caché dans ces ſels.

4°. Que les ſavons vitrioliques d'huiles empyreumatiques animales ſubiſſent les mêmes altérations de la part des matières ſalines, que les ſavons vitrioliques d'huiles empyreumatiques végétales.

J'ai encore ſoumis ces deux ſavons à la diſtillation. D'abord il vint quelques gouttes de flegme, enſuite une huile brune, qui ſe congela dans le récipient, & qui devint de plus en plus noire, à meſure que la chaleur devenoit plus forte.

Les huiles empyreumatiques ſont donc épaiſſies, comme les autres huiles, par l'acide vitriolique.

SECTION V.

Des Savons vitrioliques réſineux.

Les réſines, qui ne ſont que les huiles eſſentielles épaiſſies, s'uniſſent auſſi avec l'acide vitriolique, & forment, avec lui, de véritables ſavons.

Pour faire les ſavons vitrioliques réſineux, il convient de faire fondre d'abord les réſines, de les chauffer enſuite juſqu'à ce qu'elles bouillent, & de les ajouter enſuite, peu-à-peu & dans de longs intervalles, à l'huile de vitriol, qui doit être dans un mortier de verre, & qu'il faut triturer ſans interruption, afin de la bien mêler avec la réſine.

L'on peut combiner de cette manière trois onces de réſine avec deux onces & demie d'huile de vitriol.

Lorſque ce mêlange ſe refroidit, il s'épaiſſit & prend la conſiſtance de la cire; il faut, lorſqu'il eſt froid, le faire diſſoudre dans de l'eau qu'on échauffe tout doucement, juſqu'à ce qu'elle ſoit preſque bouillante: le ſavon s'y diſſout entièrement, &, par le refroidiſſement de cette ſolution, les parties ſavonneuſes ſe réuniſſent en une maſſe brune de la conſiſtance de la cire, & l'acide, qui pouvoit encore être ſurabondant, reſte uni à l'eau.

Si, après cette opération, le ſavon avoit encore le goût acide, il faudroit le rediſſoudre encore une fois dans l'eau, & réitérer les nouvelles diſſolutions, juſqu'à ce qu'il perde entièrement le goût acide.

J'ai fait de cette manière des ſavons vitrioliques, de térébenthine, de colophone, de réſine de ſcammonée, de réſine de jalap de poix blanche & de poix noire.

Pour éviter les trop grands détails, je me bornerai à parler du ſavon vitriolique de térébenthine.

Lorſque ce ſavon eſt bien fait & ne contient pas d'acide ſurabondant, il eſt brun & de la conſiſtance de la cire.

CXCVIII. EXPÉRIENCE.

J'ai verſé de l'eau diſtillée chaude ſur un morceau de ce ſavon; il s'eſt entièrement diſſous: la ſolution étoit opaque, d'un verd ſale, viſqueuſe au toucher, & elle écumoit très-fort lorſqu'on l'agitoit.

CXCIX. EXPÉRIENCE.

J'ai mis un morceau de ce ſavon en digeſtion avec de l'eſprit-de-vin; il s'eſt entièrement diſſous: cette ſolution étoit jaune & tranſparente.

CC. EXPÉRIENCE.

Lorſqu'on ajoute à la ſolution de ce ſavon autant d'huile de tartre qu'il en faut pour ſaturer l'acide vitriolique, il ſe forme d'abord un coagulé, & les parties réſineuſes abandonnent l'acide vitriolique & ſe réuniſſent, par la chaleur, en une maſſe jaune de la conſiſtance de la cire.

CCI. EXPÉRIENCE.

L'eſprit-de-ſel ammoniac produit le même effet que l'huile de tartre ſur la ſolution de ce ſavon.

Si l'on ajoute plus d'alkali, ſoit fixe ou volatil, qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide vitriolique, les parties réſineuſes s'y uniſſent à meſure qu'elles abandonnent l'acide vitriolique.

CCII. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté de l'eſprit-de-nitre à la ſolution de ce ſavon; elle ſe coagula d'abord: je la mis dans un bain de ſable, & les parties réſineuſes ſe réunirent, par la chaleur, en une maſſe jaune, qui ſe réduiſoit en poudre lorſqu'on la ſerroit entre les doigts; le fluide qui reſta étoit jaune & tranſparent.

CCIII. EXPÉRIENCE.

L'eſprit-de-ſel produiſit le même effet que l'eſprit-de-nitre ſur la ſolution de ce ſavon, excepté que les parties réſineuſes, après s'être ſéparées de l'acide vitriolique, ſe réunirent en une maſſe noire.

CCIV. EXPÉRIENCE.

Le vinaigre ne décompoſa pas la ſolution de ce ſavon, & ne la changea en aucune manière.

CCV. EXPÉRIENCE.

J'ai mis du ſel d'acétoſelle en digeſtion avec la ſolution de ce ſavon; elle ſe décompoſa, le fluide devint jaune & tranſparent, & les parties huileuſes ſe réunirent, par la chaleur, en une maſſe noire de la conſiſtance de la cire.

CCVI. EXPÉRIENCE.

La crême de tartre produiſit ſur la ſolution de ce ſavon les mêmes effets que le ſel d'acétoſelle.

Il ſuit de ces expériences :

1°. Que le compoſé de térébenthine & d'acide vitriolique, auquel j'ai donné le nom de ſavon, en eſt effectivement un, puiſqu'il a toutes les propriétés qui caractériſent les ſavons.

2°. Que l'acide marin, l'acide nitreux, le ſel d'acétoſelle & la crême de tartre le décompoſent ; ce qui, comme je l'ai montré, a auſſi lieu à l'égard des autres ſavons vitrioliques. Pour ce qui eſt de la crême de tartre & du ſel d'acétoſelle, j'ai déjà remarqué pluſieurs fois que ce n'eſt pas l'acide de ces ſels qui décompoſe les ſavons vitrioliques, mais que c'eſt l'alkali qui y eſt tout formé.

3°. Que le vinaigre ne décompoſe pas & n'altère pas ſenſiblement le ſavon vitriolique de térébenthine.

De l'action de l'Acide nitreux ſur les Huiles.

APRÈS avoir rapporté les expériences que j'ai faites en combinant l'acide vitriolique avec les huiles, & avoir montré que lorſqu'on opère d'une certaine manière, l'acide vitriolique forme de véritables ſavons avec les ſubſtances huileuſes ; je vais parler des expériences que j'ai faites, dans la vue de former des ſavons avec les autres acides.

Ire. EXPÉRIENCE.

J'ai mis deux onces d'huile de lin dans un matras de verre, & y ai ajouté quatre onces d'eſprit-de-nitre fumant, affoibli avec autant d'eau qu'il en falloit pour lui ôter la propriété de s'exhaler en vapeurs rouges. Ce mêlange fut mis en digeſtion ; au bout de quelques jours, l'huile de lin s'étoit entièrement épaiſſie & changée en une maſſe blanche de la conſiſtance du beurre ; par la chaleur, elle ſe fondoit, & redevenoit ſolide par le refroidiſſement : cette huile ainſi épaiſſie n'avoit aucun caractère ſavonneux.

II. EXPÉRIENCE.

J'ai ajouté une once & demie d'huile de lin bouillante à une once d'eſprit-de-nitre très-fumant, que j'avois verſé auparavant dans un mortier de verre, & ai trituré ce mêlange juſqu'à ce que l'huile ait été bien exactement mêlée à l'acide. J'obtins par-là une maſſe jaunâtre, qui avoit une conſiſtance butireuſe ; elle étoit indiſſoluble dans l'eau, & avoit tous les caractères d'une véritable huile.

III. EXPÉRIENCE.

J'ai mis deux onces d'huile d'olives en digeſtion avec quatre onces

d'eſprit-de-nitre non fumant ; l'huile s'eſt épaiſſie au bout de quelques jours, & s'eſt changée en une maſſe blanche de la conſiſtance de la cire molle. Cette huile épaiſſie n'avoit aucun caractère ſavonneux ; elle ſe fondoit par la chaleur, & s'allumoit facilement lorſqu'elle étoit bouillante.

IV. EXPÉRIENCE.

J'ai trituré deux onces d'huile d'olives bouillante avec de l'eſprit-de-nitre fumant. Ce mêlange devint blanc, & prit une conſiſtance butireuſe ; il n'avoit aucun caractère ſavonneux, & reſſembloit, à tous égards, à une huile figée.

J'ai mis une portion de ce mêlange dans une cornue de verre, & ai procédé à la diſtillation. Il paſſa d'abord dans le récipient quelques gouttes d'un fluide jaune & acide, qui n'étoit autre choſe que l'acide nitreux chargé de quelques parties huileuſes ; car y ayant ajouté de l'huile de tartre, il ſe fit une effervescence, & il ſe forma un précipité en flocons blancs ; par une plus forte chaleur, il vint une huile jaune, qui ne ſe congela pas : dans la cornue, il reſta une matière réſineuſe noire.

V. EXPÉRIENCE.

J'ai mis deux onces d'huile d'amandes douces en digeſtion pendant pluſieurs jours avec trois onces d'eſprit-de-nitre ; l'huile s'épaiſſit & ſe changea en une maſſe blanche d'une conſiſtance cireuſe. Après l'avoir ſéparée de l'acide & l'avoir lavée avec de l'eau diſtillée, je la fis bouillir pendant un quart-d'heure ; enſuite je l'ai ôtée du feu ; elle ſe congela, par le refroidiſſement, en une maſſe rougeâtre.

Je mis une portion de cette huile, congelée par l'acide nitreux, dans une cornue de verre ; la diſtillation donna d'abord un peu de flegme acide, enſuite une huile qui s'épaiſſit dans le récipient, & prit la conſiſtance du miel. Je changeai alors de récipient, & il vint, par la plus forte chaleur, une huile brune, preſque noire, qui ne ſe congela pas.

Dans la cornue, il reſta une matière charbonneuſe noire.

En changeant de récipient, j'ai remarqué une odeur très-forte & pénétrante, qui reſſembloit à celle qu'on obſerve dans la diſtillation des graiſſes animales. L'acide nitreux n'auroit-il pas peut-être donné à l'huile d'amandes les caractères d'une graiſſe animale ? L'on ne peut répondre à cette queſtion intéreſſante que par un grand nombre d'expériences.

VI. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir de l'eſprit-de-nitre avec de l'huile de cire ; elle parut s'épaiſſir, mais d'ailleurs elle n'avoit ſubi aucun changement remarquable. J'ai ſaturé de l'eſprit-de-nitre avec de l'huile de tartre par défaillance ;

le mêlange devint laiteux, & il ſe forma un précipité peu abondant en flocons blancs.

Si l'on ajoute plus d'alkali qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide, & qu'on faſſe chauffer ce mêlange, le précipité ſe rediſſout & forme avec l'alkali un compoſé qui eſt parfaitement ſavonneux.

VII. EXPÉRIENCE.

J'ai mis de l'huile de ſuccin en digeſtion avec de l'eſprit-de-nitre, qui n'étoit pas fort concentré; l'huile s'étoit un peu épaiſſie, mais d'ailleurs elle parut n'avoir ſubi aucun changement ſenſible: mais ayant enſuite chauffé ce mêlange juſqu'à le faire bouillir, l'huile s'eſt épaiſſie au point de prendre la conſiſtance de la térébenthine; elle avoit alors tous les caractères d'une véritable réſine. J'ai filtré l'eſprit-de-nitre qui avoit bouilli avec l'huile de ſuccin; il étoit tranſparent, mais d'une couleur jaune. J'y ai ajouté de l'huile de tartre; il ſe troubla d'abord, & il ſe précipita une matière blanche.

Lorſqu'on ajoutoit encore plus d'alkali & qu'on faiſoit chauffer ce mêlange, la matière précipitée diſparoiſſoit, s'uniſſoit à l'alkali ſurabondant, & formoit avec lui un véritable ſavon.

VIII. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir deux livres d'eſprit-de-nitre avec une demi-drachme d'huile de ſuccin; elle s'y eſt entièrement diſſoute, & l'eſprit-de-nitre prit une couleur jaune.

J'ai répété cette expérience, de même que la précédente, avec de l'huile eſſentielle de térébenthine, de camomille, de ſaſſafras, d'angélique, d'aneth & de fenouil; les réſultats furent en général les mêmes, & toujours ſemblables à ceux que préſenta l'huile de ſuccin, lorſque je la fis bouillir avec de l'eſprit-de-nitre.

IX. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir de l'eſprit-de-nitre avec de l'huile eſſentielle d'anis; cette huile s'épaiſſit & ſe changea en une véritable réſine: l'eſprit-de-nitre avoit pris une couleur jaune; par le refroidiſſement, il s'y forma une matière cryſtalline. Je l'ai ſéparée de l'eſprit-de-nitre, & ai verſé cet acide ſur l'huile d'anis avec laquelle il avoit déjà bouilli, & l'ai fait bouillir une ſeconde fois: par le refroidiſſement, il s'y forma, comme la première fois, une matière cryſtalline blanche. Après avoir répété un grand nombre de fois cette opération, l'huile s'eſt entièrement diſſoute dans l'acide, & s'eſt ſéparée en partie de cet acide par le refroidiſſement.

X. EXPÉRIENCE.

Après avoir bien édulcoré la matière cryſtalline de l'expérience précédente, j'en ai mis une portion dans une cucurbite de verre, garnie de ſon chapiteau, & l'ai miſe dans un bain de ſable, qui fut échauffé par degrés; cette matière cryſtalline ſe ſublima en entier en aiguilles longues, brillantes & fort blanches.

La matière qui ſe cryſtalliſa dans l'eſprit-de-nitre, qui avoit bouilli avec de l'huile eſſentielle d'anis, eſt indiſſoluble dans l'eau pure, diſſoluble dans l'eſprit-de-vin, dans tous les acides, & dans des leſſives alkalines quelconques, avec leſquelles elle forme de véritables ſavons.

Il ſuit de ces expériences que j'ai faites avec la matière cryſtalline en queſtion, qu'elle a pluſieurs propriétés communes au camphre & aux réſines, & qu'elle en differe par d'autres, en ſorte qu'elle ſemble tenir le milieu entre ces deux ſubſtances.

Toutes les huiles eſſentielles ſont diſſolubles en entier dans l'eſprit-de-nitre. Lorſqu'on ajoute de l'huile de tartre à l'eſprit-de-nitre, qui a diſſous une huile eſſentielle quelconque, l'huile diſſoute ſe précipite ſur le champ en flocons blancs. Ce précipité a toutes les propriétés de la matière cryſtalline, qu'on obtient en traitant l'acide nitreux avec de l'huile eſſentielle d'anis. L'huile d'anis ne differe donc, à cet égard, des autres huiles eſſentielles, qu'en ce qu'elle ſe diſſout en plus grande quantité dans l'eſprit-de-nitre, lorſqu'il eſt froid; & que par le refroidiſſement de l'acide nitreux, l'huile ſe cryſtalliſe en petites aiguilles, ce qui n'arrive pas à l'eſprit-de-nitre qui a diſſous d'autres huiles eſſentielles.

Les huiles eſſentielles diſſoutes dans l'acide nitreux, & ſéparées enſuite de cet acide, ſoit par cryſtalliſation, ou en le ſaturant avec de l'huile de tartre, s'uniſſent très-facilement avec les ſels alkalis; propriété par laquelle elles diffèrent de ce qu'elles étoient avant d'avoir été diſſoutes dans l'acide nitreux.

SECTION PREMIÈRE.

De l'action de l'Acide marin ſur les Huiles.

Pluſieurs Chymiſtes penſent que l'acide marin n'a aucune action ſur les huiles. Pour m'aſſurer de la vérité, j'ai traité cet acide avec différentes huiles, & de différentes manières, & ai trouvé qu'il a non-ſeulement quelqu'action ſur toutes les huiles, mais qu'il en a même une très-marquée ſur les huiles eſſentielles qu'il diſſout en entier.

Iere. EXP.

Iere. EXPÉRIENCE.

J'ai mis de l'eſprit-de-ſel fumant en digeſtion pendant pluſieurs jours avec de l'huile d'amandes douces; l'acide ne parut point changé en rien, mais l'huile avoit perdu ſa tranſparence & s'étoit un peu épaiſſie.

II. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir de l'eſprit-de-ſel fumant avec de l'huile de cire; l'acide devint rouge, & l'huile devint noire & épaiſſe. J'ai ajouté à l'eſprit-de-ſel autant d'alkali qu'il en falloit pour le ſaturer; il ſe précipita une matière jaunâtre, qui n'étoit autre choſe que de l'huile de cire, diſſoute par l'eſprit-de-ſel. Si l'on ajoute plus d'alkali qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide, le précipité s'unit à l'alkali ſurabondant, & forme avec lui un véritable ſavon.

III. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir de l'eſprit-de-ſel fumant avec de l'huile eſſentielle d'anis; elle devint noire & épaiſſe, & ne ſe congela plus par le refroidiſſement, comme elle a coutume de le faire: l'eſprit-de-ſel devint jaune comme une ſolution d'or dans l'eau régale; il étoit encore fumant & avoit une odeur approchante de celle de l'acide ſulfureux volatil, ce qui eſt très-remarquable. Lorſqu'on ſature cet acide avec un alkali quelconque, il ſe forme un précipité blanc & abondant. Ce précipité n'eſt autre choſe que l'huile d'anis diſſoute par l'acide du ſel; il a toutes les propriétés de la matière cryſtalline qui ſe forme dans l'eſprit-de-nitre qu'on a fait bouillir avec l'huile eſſentielle d'anis.

Si l'on ajoute plus d'alkali qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide, le précipité rediſparoît & s'unit à l'alkali ſurabondant, avec lequel il forme un véritable ſavon.

IV. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir de l'eſprit-de-ſel fumant avec de l'huile de gayac; l'acide prit une couleur brune, & l'huile de cire devint plus épaiſſe qu'elle ne l'étoit auparavant. Si l'on ajoute à l'eſprit-de-ſel autant d'alkali qu'il en faut pour le ſaturer, l'huile de gayac qu'il a diſſoute ſe précipite en flocons blancs, & le précipité rediſparoît, lorſqu'on ajoute une plus grande quantité d'alkali; ce qui vient de ce qu'il s'unit aux ſels alkalis, & forme avec eux des compoſés ſavonneux.

Les huiles eſſentielles & les huiles empyreumatiques ſe diſſolvent en entier dans l'eſprit-de-ſel, pourvu qu'il ſoit en aſſez grande quantité, qu'il ſoit concentré & aidé d'un certain degré de chaleur.

Il ſuit de ces expériences, que les Chymiſtes, qui nient l'action de l'acide marin ſur les huiles, ſont dans l'erreur, & n'ont peut-être pas employé, pour leurs expériences, un acide aſſez concentré.

SECTION II.

De l'action de l'Acide végétal ſur les Huiles.

DANS la vue de m'aſſurer de l'action de cet acide ſur différentes huiles, je l'ai fait bouillir tant avec des huiles douces végétales, qu'avec des huiles eſſentielles & des huiles empyreumatiques.

V. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir du vinaigre très-concentré avec de l'huile d'olive; elle ne parut changée par-là en aucune manière. J'ai ſaturé le vinaigre avec de l'huile de tartre par défaillance; il ne ſe troubla pas, & il ne ſe forma pas de précipité.

VI. EXPÉRIENCE.

J'ai mis de l'huile d'amandes en digeſtion pendant pluſieurs jours avec du vinaigre bien concentré, & l'ai enſuite chauffée juſqu'à la faire bouillir; l'huile d'amandes s'épaiſſit un peu, mais l'acide ne parut avoir ſubi aucun changement ſenſible.

VII. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir du vinaigre concentré avec de l'huile empyreumatique de corne de cerf; une partie de l'huile reſta au fond du vaſe, ſans qu'elle parût avoir ſubi de changement. Le vinaigre devint brun, preſque noir; il ſe troubla très-fort par l'addition de l'huile de tartre, ſans qu'il ſe fît d'efferveſcence, & il ſe forma un précipité blanc fort abondant. Si l'on ajoute plus d'alkali qu'il n'en faut pour ſaturer l'acide, & qu'on faſſe bouillir ce mêlange, le précipité rediſparoît, s'unit à l'alkali ſurabondant, & forme avec lui un véritable ſavon.

Ce précipité reſſemble preſqu'à tous égards à la matière cryſtalline qu'on obtient en faiſant bouillir de l'acide nitreux avec de l'huile eſſentielle d'anis. Si l'on verſe du nouveau vinaigre ſur l'huile qui eſt reſtée au fond du vaſe, qu'on la faſſe bouillir, & qu'on répète pluſieurs fois cette opération, l'huile diminue toujours & diſparoît enfin entièrement.

VIII. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir du vinaigre très-concentré avec de l'huile eſſentielle d'anis; par le refroidiſſement, cette huile ſe congela, comme elle a coutume de faire lorſqu'elle eſt pure. L'acide n'avoit pas changé de couleur, & il ne s'y forma pas de petits cryſtaux comme dans l'eſprit-de-nitre qu'on a fait bouillir avec l'huile eſſentielle d'anis.

J'ai ſaturé le vinaigre avec de l'huile de tartre par défaillance; il devint blanc & laiteux, & il ſe forma un précipité aſſez abondant: ce précipité, étant ſoumis aux mêmes expériences que la matière cryſtalline qu'on obtient en faiſant bouillir l'eſprit-de-nitre avec l'huile d'anis, donna, à peu de différence près, les mêmes réſultats.

Lorſqu'on ajoute une grande quantité de vinaigre à une petite portion d'huile d'anis, & qu'on fait bouillir ce mêlange, l'huile diſparoît & ſe diſſout en entier dans le vinaigre.

IX. EXPÉRIENCE.

J'ai fait bouillir deux onces de vinaigre très-concentré avec une demi-drachme d'huile eſſentielle d'angélique; cette huile s'eſt entièrement diſſoute dans l'acide: elle lui donna une couleur brune foncée. Cet acide devenoit blanc & laiteux par l'addition de l'eau diſtillée; & lorſqu'on le ſaturoit avec un alkali quelconque, l'huile qu'il avoit diſſoute ſe précipitoit en flocons blancs.

Ce précipité ſe ſublimoit en entier, & étoit diſſoluble dans l'eſprit-de-vin, dans les acides & dans les alkalis ſalins.

Donc l'acide végétal n'a que peu d'action ſur les huiles douces végétales; mais il en a beaucoup ſur les huiles eſſentielles & empyreumatiques, qu'il diſſout en entier.

Il ſuit encore de ces expériences rapportées ci-deſſus:

1°. Que les acides minéraux & l'acide végétal ont de l'action ſur toutes les huiles.

2°. Qu'ils épaiſſiſſent les huiles douces végétales & animales.

3°. Qu'ils diſſolvent en entier les huiles eſſentielles & empyreumatiques animales & végétales.

4°. Que lorſqu'on ſature les acides qui ont diſſous des huiles avec un alkali quelconque, l'huile diſſoute ſe précipite en flocons blancs; & que ce précipité eſt une matière qui tient le milieu entre le camphre & les réſines, qui participe des propriétés de ces deux ſubſtances.

5°. Que les huiles, qui ne s'uniſſent ſans cela que très-difficilement & imparfaitement avec les alkalis, s'y uniſſent très-aiſément, lorſqu'on les combine auparavant avec un acide quelconque; ce qui eſt fort utile, tant dans la Chymie que dans la Médecine, puiſque, par ce moyen, l'on peut faire des ſavons avec une huile & un alkali quelconque, même avec l'alkali volatil, qui, ſans cette manipulation, paroît refuſer toute union avec la plupart des huiles, & en particulier avec les huiles eſſentielles.

SUITE DU MÉMOIRE DE M. J. HUNTER,

Sur la chaleur des Animaux & des Végétaux (1).

JE fus long-temps dans l'idée que le principe de la vie ne ſe trouvoit pas entièrement borné aux animaux ou à la ſubſtance animale douée d'une organiſation ſenſible & d'un mouvement ſpontané; je crus que ce même principe exiſtoit auſſi dans les ſubſtances animales, qui n'ont aucune organiſation ni aucun mouvement apparent, où le pouvoir de la conſervation étoit ſeulement néceſſaire.

Il y a vingt ans que ce doute me vint, en faiſant des expériences ſur l'accroiſſement du poulet pendant l'incubation. Je remarquai alors que, quoique l'œuf ſoit couvé, le jaune (qui ne diminue point pendant le temps de l'incubation) reſte toujours parfaitement doux juſqu'à la fin; & que la partie de l'albumen ou du blanc, qui ne ſe trouve point épuiſé lorſque l'animal a pris ſa croiſſance, eſt de même parfaitement doux quelques jours avant que le développement ſe faſſe, quoique l'un & l'autre euſſent été ſoumis à une chaleur de 103° pendant trois ſemaines dans l'œuf de poule, & pendant quatre ſemaines dans l'œuf de canard. Mais je remarquai que ſi un œuf n'eſt pas couvé, cet œuf eſt ſujet à la putréfaction, à-peu-près dans le même temps que toute autre ſubſtance d'un animal mort.

Afin de pouvoir m'aſſurer juſqu'à quel degré les œufs pourroient ſoutenir d'autres épreuves, je fis les expériences que voici.

Trente-neuvième Expérience. Je mis un œuf dans de l'eau froide juſqu'à environ 0, il ſe gela; je le fis dégeler enſuite, & je crus que l'œuf devoit avoir perdu, par cette épreuve, la puiſſance de ſe conſerver. Je mis alors cet œuf dans une mixtion froide avec un autre œuf nouvellement pondu : la différence du temps de la congélation fut de ſept minutes & demie que l'œuf frais mit de plus à ſe geler.

Quarantième Expérience. Un œuf, nouvellement pondu, ayant été mis dans une atmoſphère froide entre 17° & 15°, il fut plus d'une demi-heure à ſe geler : mais après qu'il eut été dégelé & placé dans une atmoſphère de 25°, il ſe trouva gelé dans la moitié de ce temps. Cette expérience fut répétée pluſieurs fois avec à-peu-près le même ſuccès.

(1) 1781, Mois de Janvier.

Pour connoître le rapport qu'il y a entre un œuf vivant & un œuf mort, & pour ſavoir en même temps ſi l'œuf vivant eſt ſujet aux mêmes loix que les animaux les plus imparfaits, je fis les expériences ſuivantes.

Quarante-unième Experience. On mit dans une mixtion froide de 15° un œuf frais, & un autre qui avoit été gelé & dégelé: l'œuf dégelé fut bientôt à 32°, & commença à ſe gonfler & à ſe geler; l'œuf frais deſcendit à 29° $\frac{1}{2}$, & vingt-cinq minutes après l'œuf mort; il monta à 32°, commençant alors à ſe gonfler & à ſe geler.

Le réſultat de l'expérience ſur l'œuf frais étoit analogue aux expériences ſur la grenouille, l'anguille, la limace, &c., dont il a été parlé, & par leſquelles nous avons vu que la chaleur peut être diminuée de 2° ou 3° au-deſſous du point de la congélation, mais qu'elle ne peut l'être davantage ſans détruire l'économie animale: mais qu'alors les forces vitales ſe trouvoient épuiſées par cette épreuve, & que les parties ſe geloient comme toute autre matière animale morte.

Il paroît, par ces expériences en général, qu'un œuf frais peut réſiſter à la chaleur, au froid & à la putréfaction autant que pluſieurs des animaux les plus imparfaits; & il eſt plus que probable que ce pouvoir provient du même principe chez les uns & chez les autres.

Ces expériences nous apprennent que la chaleur & le froid peuvent être conſidérablement variés dans les animaux les plus imparfaits, non pas en raiſon de la latitude de la chaleur ou du froid du *medium* dans lequel ils peuvent vivre, mais en raiſon du degré de froid qui peut altérer les parties dans un animal mort, au-deſſous de laquelle la force vitale ne peut pas aller beaucoup; car toutes les fois que le froid ambiant les fait paſſer à ce degré, la puiſſance de produire de la chaleur prend la place, juſqu'à ce que la vie ſe trouve détruite: alors l'animal ſe gèle, & peut, immédiatement après, être affecté de tous les degrés poſſibles de froid.

Nous pouvons donc conclure de cette faculté des animaux imparfaits ſur leſquels j'ai fait mes expériences, de varier ſi promptement le degré de leur chaleur, que cette chaleur n'eſt pas ſi eſſentielle à leur exiſtence qu'à celle des eſpèces plus parfaites, quoiqu'elle ſoit néceſſaire à pluſieurs des opérations, qu'on peut appeller les actions ſecondaires de la vie animale, telles que celle de digérer les alimens (1) & la propagation de l'eſpèce, qui demandent les plus grandes forces dont l'animal ſoit capable, ſur-tout la dernière; & comme la partie principale de ces forces dans les animaux imparfaits eſt communément employée dans la première, nous

(1) Je ne ſais pas au juſte juſqu'à quel point cette idée peut être appliquée aux poiſſons.

pouvons croire que leur chaleur eſt telle que le demande cette action vitale, quoiqu'il ne ſoit jamais eſſentiellement néceſſaire qu'elle ſoit aſſez grande pour opérer la génération (1). C'eſt pourquoi, quand ces animaux imparfaits ſe trouvent dans un froid aſſez grand pour affoiblir leurs facultés & les rendre incapables d'exécuter la première de ces actions ſecondaires, ils deviennent, pour ainſi dire, paſſifs, & reſtent dans un état d'engourdiſſement durant le degré de froid qui ſe fait toujours ſentir pendant une partie de l'hiver dans les pays qu'ils habitent; & l'on peut regarder encore comme une raiſon de leur engourdiſſement, le défaut de la nourriture qui leur eſt propre, & qui ne croît point pendant la ſaiſon rigoureuſe.

Comme la chaleur de ces animaux peut deſcendre juſqu'au degré de la congélation, ou même un peu plus bas, mais qu'alors elle devient fixe; & comme ils ne peuvent pas conſerver la vie en reſtant long-temps dans une atmoſphère beaucoup plus froide, ils cherchent toujours à ſe procurer des retraites où l'intenſité du froid aille rarement à ce point pendant l'hiver. C'eſt pourquoi nous voyons que les crapauds ſe retirent dans la terre, que les grenouilles & les limaces ſe cachent ſous des pierres & dans des trous, & que les poiſſons ſe tiennent au fond de l'eau, parce que dans ces endroits le froid ne ſe fait point ſentir juſqu'au degré de congélation pendant les plus fortes gelées, quoiqu'à la vérité le froid ſoit quelquefois aſſez vif en Angleterre pour faire périr une infinité de ces animaux, dont l'aſyle n'eſt pas sûr.

---

(1) Je n'ai pas encore pu déterminer juſqu'à quel degré la chaleur animale ſe trouve diminuée dans les animaux les plus parfaits, quand les actions ſecondaires ne ſont pas néceſſaires, ainſi que cela a lieu dans la chauve-ſouris, le hériſſon, l'ours, &c., n'ayant pas eu occaſion d'examiner ces animaux dans leur état paſſif. Les loirs ſont dans un état mixte, entre le volontaire & l'involontaire, & l'on trouve que la chaleur diminue lorſque les mouvemens ne ſont pas bien fort. De l'examen général de cette queſtion, il réſulteroit que l'animal a beſoin d'un certain degré de chaleur pour la digeſtion, & que cette chaleur néceſſaire eſt proportionnée à la nature de l'animal. Une grenouille digérera les alimens quand ſa chaleur ſera à 60°, mais non pas à 35° ou 40°; & il ſemble très-probable que lorſque la chaleur de l'ours, du hériſſon, du loir, de la chauve-ſouris, &c., ſe trouve réduite à 70°, 75° ou 80°, ces animaux doivent perdre la faculté de digérer; ou plutôt que, dans ce degré de froid, le corps n'a pas beſoin de l'exercice de l'eſtomac. Il eſt prouvé, par l'exemple des abeilles, que les animaux ont toujours beſoin de nourriture dans un certain degré de chaleur. La conſommation de l'abeille eſt fort analogue à celle de la mouche, de la guêpe, &c. La mouche & la guêpe peuvent perdre de leur chaleur, comme les poiſſons, les ſerpens, &c., ſans perdre la vie; mais cela ne peut pas avoir lieu dans l'abeille: auſſi l'abeille doit-elle conſerver ſa chaleur juſqu'au degré que nous pouvons appeller ſa chaleur digeſtive, mais non pas ſa générative; voilà pourquoi elle cherche à ſe garantir du froid, qui pourroit la priver même de ſa chaleur digeſtive, ſi elle n'avoit point d'aliment pour la conſerver.

Lorſque l'intenſité du froid eſt plus grande & qu'il dure plus long-temps que de coutume, dans certains pays où les hivers ſont toujours rudes, la terre eſt, en général, couverte de neige, & l'eau ſe gèle. Les avantages qui réſultent de ces phénomènes ſont fort grands, la neige ſervant de couverture à la terre, ainſi que la glace à l'eau (1).

Comme toutes mes expériences ſur la congélation des animaux, pour voir s'il étoit poſſible de leur rendre les mouvemens de la vie après les avoir fait dégeler, avoient été faites ſur des animaux entiers, & que je n'avois jamais vu reprendre la vie en ſe dégelant (2), je voulus voir quelle analogie il y avoit, à cet égard, entre les parties avec le tout, d'autant plus que nous croyons, & avec aſſez de probabilité, que les parties du corps de l'homme peuvent ſe geler & reprendre enſuite leur première vigueur. Pour cet effet, je fis les expériences ſuivantes ſur un animal du même ordre que nous.

En Janvier 1777, je fis une mixtion de ſel & de glace juſqu'à ce que le froid fût à environ 0; ſur un des côtés du vaſe, il y avoit un trou par lequel j'introduiſis l'oreille d'un lapin : afin de diminuer la chaleur auſſi vîte qu'il étoit poſſible, l'oreille fut placée entre deux lames de fer, qui ſe prolongeoient plus avant dans la mixtion; la partie de l'oreille, qui ſe trouvoit dans le vaſe, devint roide, & ne rendit aucun ſang lorſqu'on y fit des inciſions, & la partie qu'on en coupa avec des ciſeaux partit avec éclat.

---

(1) La glace & la neige ſont peut-être les plus mauvais conducteurs de la chaleur & de toutes les ſubſtances connues juſqu'à préſent; leur propre chaleur ne peut jamais aller au-delà du degré de la congélation : de ſorte qu'aucune chaleur ne peut pénétrer au travers de la glace & de la neige, lorſqu'elles ſont à 32°, & elles deviennent alors un obſtacle abſolu pour la chaleur qui eſt à ce degré ou au-deſſus; de manière que la chaleur de la terre ou de toute autre ſubſtance qu'elles couvrent, ſe trouve arrêtée : mais elles ſont des conducteurs de la chaleur au-deſſous de 32°. Peut-être que cette force décroît en raiſon que la chaleur diminue ſous cette partie.

Pendant l'hiver de 1776, la ſurface de la terre ſe trouva gelée; mais il tomba en même temps, pendant pluſieurs ſemaines, une grande quantité de neige. L'atmoſphère ſe trouva ſouvent à 15°: mais ce froid ne put pas affecter conſidérablement la ſurface de la terre; de ſorte que cette ſurface ſe trouva dégelée, & la terre retint la chaleur de 34°, chaleur dans laquelle les pois & les fèves peuvent croître.

La même choſe eut lieu dans l'eau, dans un étang dont l'eau ſe trouvoit gelée à une profondeur conſidérable. Il tomba une grande quantité de neige qui couvrit la glace : l'eau conſerva ſa chaleur & fit dégeler la glace, & l'on trouva que la partie inférieure de la neige étoit mêlée avec l'eau.

La chaleur de l'eau deſſous la neige étoit de 35°, dans laquelle le poiſſon ſe trouvoit fort bien.

Il ſeroit digne de l'attention d'un Philoſophe de chercher la cauſe de la chaleur de la terre, par quel principe elle ſe conſerve, &c.

(2) Vid. *Philoſoph. Tranſact.* pour l'année 1775, Volume LXV, Partie II, pag. 446; & le Mémoire imprimé dans le Vol. IX de ce Journal, pag. 294.

L'oreille, après avoir demeuré à-peu-près une heure dans la mixtion, en fut retirée, & commença à saigner aussi-tôt qu'elle fut dégelée; elle devint flasque & foible, de manière qu'elle retomba sur elle-même, ayant perdu toute son élasticité naturelle. Une heure après qu'elle eut été ôtée de la mixtion, elle reprit sa chaleur, qui s'augmenta même à un degré considérable, & commença à s'enfler, tandis que l'autre oreille continua à conserver son degré de froid ordinaire. Le jour suivant, l'oreille gelée étoit toujours chaude, &, deux jours après, elle conservoit encore sa chaleur & sa grosseur; ce qui continua de même pendant plusieurs jours.

Environ une semaine après, je composai une mixtion semblable à la première, dans laquelle j'introduisis, par l'ouverture, les deux oreilles du lapin, qui se gelèrent également. Néanmoins l'oreille saine se gela la première, sans doute à cause qu'elle étoit beaucoup plus froide que l'autre au commencement. Après les avoir retirées, elles se dégelèrent bientôt, & bientôt elles prirent de la chaleur; l'oreille saine s'enfla, ainsi que l'autre l'avoit fait.

Le 23 Février 1777, je répétai les mêmes expériences. Je fis geler l'oreille d'un lapin blanc jusqu'à ce qu'elle fût devenue aussi dure qu'une planche. Elle resta plus long-temps à se dégeler que dans l'expérience précédente, & plus long-temps encore à reprendre sa chaleur: néanmoins elle se trouva un peu échauffée au bout de deux heures, & le jour suivant elle fut très-chaude & fort enflée.

Au printemps de l'année 1776, je remarquai que les crêtes des coqs que j'avois à la Campagne étoient unies avec un bord, paroissant coupées & n'ayant pas la moitié de leur première grandeur. M'étant informé de la cause de ce phénomène, un Domestique me dit que cela avoit été général pendant le grand froid qu'il avoit fait cet hiver. Il avoit remarqué que ces crêtes étoient mortes à moitié, & étoient à la fin tombées; que la crête d'un autre coq étoit entièrement tombée: ce que je ne vis que par accident, cet animal s'étant brûlé jusqu'à la mort. J'attribuai naturellement ce phénomène à la congélation des crêtes pendant le grand froid, qui leur avoit fait perdre leur énergie. Je voulus confirmer cette idée par l'expérience.

Je tâchai de faire geler la crête d'un jeune coq fort grand; elle étoit d'une largeur considérable: mais je ne pus parvenir qu'à faire geler les bords dentelés dont les parties saillantes avoient un demi-pouce de long; la crête elle-même, étant fort épaisse & fort chaude, résista au froid. Les parties gelées devinrent blanches & dures; & lorsque j'en coupai un morceau, il n'en sortit point de sang, & l'animal ne fit appercevoir aucun signe de douleur. J'introduisis ensuite dans la mixtion un des pendans qui étoient fort larges & fort minces; il se gela bientôt. Après avoir

avoit fait dégeler la crête & la membrane, elles reprirent de la chaleur : mais elles étoient couleur de pourpre, ayant perdu leur transparence, que l'autre partie de la crête & le second pendant avoient conservée ; la plaie faite à la crête, elle saigna alors librement.

La crête & le pendant se trouvèrent rétablis environ un mois après. La couleur naturelle reparut d'abord proche des parties saines, & continua de s'étendre, par degrés, jusqu'à ce que toute la partie offensée eût été rétablie dans son premier état, & rendue parfaitement saine.

Il y avoit une différence très-marquée dans l'effet produit sur ces oiseaux, & dans ceux dont les bords dentelés de la crête avoient été gelés, selon moi, par le froid de l'hiver de 1776. La seule cause que je puisse assigner à cette différence, c'est que, dans ces derniers coqs, les parties avoient été gelées si long-temps, que les parties actives ou non gelées s'étoient enfin enflammées : ce qui avoit causé une séparation des parties gelées, comme si elles avoient été exactement mortes ; & qu'avant de se dégeler, la séparation avois été si bien faite, que ces parties se trouvoient dépourvues de toute espèce de soutien.

Comme on assure hardiment que le poisson gelé revient souvent à la vie, & comme je n'avois jamais réussi dans une expérience de cette espèce sur l'individu entier, j'en fis quelques-unes sur des parties isolées. J'y fus d'autant plus engagé, que j'avois remarqué une différence considérable entre mes expériences sur les individus entiers, & celles sur de simples parties des animaux d'une classe plus parfaite.

Je fis geler la queue d'une tanche (jusqu'à la hauteur de l'anus) ; elle devint aussi dure qu'une planche. Au dégel que j'en fis, cette partie étoit plus blanche qu'à l'ordinaire ; & lorsqu'elle se remuoit, la queue entière se mouvoit aussi tout d'une pièce, & l'endroit où finissoit la partie gelée ressembloit à la jointure sur laquelle elle se mouvoit.

Le même jour, je fis geler la queue de deux poissons dorés, jusqu'à ce qu'elles fussent devenues aussi solides qu'un morceau de bois. On les plongea dans de l'eau froide pour les faire dégeler. Ces poissons parurent d'abord, pendant quelques jours, fort bien portans ; mais cette partie de la queue, qui avoit été gelée, n'avoit pas sa couleur naturelle, & la nageoire de la queue se divisa en lambeaux. Environ trois semaines après, il se forma une peau sur toute la partie gelée ; la queue devint plus légère : de sorte que ces poissons se trouvoient suspendus perpendiculairement dans l'eau, & ils avoient, pour ainsi dire, perdu l'usage du mouvement. Ils moururent enfin. On avoit gardé ces poissons dans dix gallons, ou environ quarante pintes de Paris, d'eau fraîche de rivière qu'on changeoit tous les jours.

Je répétai ces expériences sur une espèce d'animaux plus imparfaits encore, savoir des vers de terre.

Je fis d'abord geler un ver de terre tout entier, pour me ſervir de rapport commun, & je le fis dégeler, lorſqu'il fut tout-à-fait mort.

Après quoi, je fis geler la partie antérieure d'un autre ver : mais l'individu entier mourut.

Ayant enſuite fait geler la partie poſtérieure d'un ver de terre, la partie antérieure conſerva la vie, & ſe ſépara de la partie morte.

Comme en faiſant autrefois mes expériences ſur les animaux relativement à la chaleur & au froid, j'en avois fait de ſemblables ſur les végétaux, dont les réſultats avoient été fort analogues à cet égard, je fus naturellement conduit à les continuer ſur le même plan. Je fus d'autant plus porté à répéter mes expériences ſur les végétaux, que je crus appercevoir une différence eſſentielle dans leur pouvoir à ſupporter le froid.

Il paroît par ces obſervations & par les précedentes expériences, que ces animaux, pour conſerver la vie, ne peuvent pas perdre leur chaleur à un degré beaucoup plus bas que celui de la congélation, quoique l'atmoſphère ambiante ſoit beaucoup plus froide, & que, dans cet état, ils ne peuvent pas conſerver long-temps la vie. Mais on remarque que la plupart des végétaux de tous les pays réſiſtent au froid de leur climat. Dans les régions les plus froides, telles que les parties les plus ſeptentrionales de l'Amérique, où le thermomètre eſt ſouvent à 50° au-deſſous de 0, où l'on ſait que les pieds des Habitans ſe gèlent & que les nez tombent par le froid, le ſapin, le bouleau, le genevrier, &c., n'en ſont point affectés.

Cependant l'expérience nous apprend tous les jours que les végétaux peuvent être affectés par le froid, comme on le voit dans tous les pays, quand l'intenſité du froid y eſt plus grande qu'elle ne l'eſt ordinairement dans ces Contrées ; & quelques végétaux y ſont plus ſenſibles que d'autres : car on voit ſouvent, dans les Contrées dont nous avons parlé plus haut, que les végétaux périſſent faute de pouvoir réſiſter au froid. Un arbre meurt par le froid, puis ſe gèle & ſe fend en pluſieurs morceaux avec de grands éclats qui ſe font entendre au loin.

En Angleterre, la même choſe arrive ſouvent aux plantes exotiques de Contrées plus chaudes. On en vit cet hiver un exemple ſingulier dans le Jardin du Roi à Kent. L'*Erica arborea*, ou la bruyère, qui vient d'Eſpagne & de Portugal, s'étoit fort bien conſervée pendant quatre ou cinq ans : mais elle périt alors, quoique couverte d'une natte, & ſe fendit en un nombre infini de morceaux (1). Mais doit-on regarder tout arbre

(1) Cela doit être attribué à la sève que contient l'arbre gelé, qui occupe alors un plus grand eſpace que lorſqu'elle eſt dans ſon état de fluidité, ainſi qu'on le remarque dans l'eau ; & l'on ne peut pas douter qu'un arbre nouvellement tué ne contienne une quantité ſuffiſante de sève, d'après la grande quantité qui en ſort quand on fait

gelé comme mort? Je puis ſeulement aſſurer que dans toutes les expériences que j'ai faites ſur les arbres & les arbriſſeaux, tant dans leur état actif ou de végétation, que dans leur état paſſif, l'arbre ou l'arbriſſeau entier, ou bien la partie que j'en fis geler, étoit mort au dégel.

L'hiver de $177\frac{5}{6}$ me procura une occaſion favorable pour faire des expériences ſur le froid, dont je profitai avec empreſſement. J'avois néanmoins déjà fait, avant cet hiver-là, pluſieurs expériences ſur les végétaux relativement à la comparaiſon de leur température avec celle de l'atmoſphère, & dans les différens degrés de leur état d'activité; c'eſt pourquoi je les ai examinés dans les différentes ſaiſons, afin de connoître la puiſſance des végétaux. Je rapporterai ces expériences dans le même ordre que je les ai faites.

Je les commençai au printemps, les actions de la vie, dont dépendent la végétation, prenant alors toute leur activité, & je les ai continuées juſqu'à ce que ces forces ſe trouvèrent ſur leur déclin: je les renouvellai auſſi, lorſque ces actions n'exiſtoient plus, mais tandis que les puiſſances paſſives continuoient à avoir lieu.

Je fis mes premières expériences ſur un noyer dont la tige avoit neuf pieds de haut & ſept pieds de circonférence au milieu.

On y perça un trou du côté expoſé au nord, à cinq pieds au-deſſus de la ſurface de la terre, ayant onze pouces de profondeur vers le centre de l'arbre, mais obliquement vers le haut, afin de faciliter l'écoulement de la sève qui pourroit en ſortir.

J'adaptai à cette partie une boîte d'environ huit pouces de large ſur cinq pouces de profondeur; le fond de la boîte s'ouvroit comme une porte avec un gond. Je garnis la boîte de laine, à l'exception du milieu, vis-à-vis du trou de l'arbre; j'avois gardé pour cette partie une fiche de laine pour l'en garnir, laquelle, quand la porte étoit fermée, bouchoit le tout. Je voulois, par ce moyen, prévenir, autant qu'il étoit poſſible, l'influence de la chaleur & du froid.

Je fis gliſſer le même thermomètre avec lequel j'avois fait mes précédentes expériences, ayant ſept pouces & demi de long, dans un tuyau de plume de la queue d'un paon, fendu d'un côté pour voir les degrés; par ce moyen, la boule de mon thermomètre pouvoit être introduite juſqu'au fond du trou de l'arbre.

---

des inciſions à un arbre vivant. Mais ce qui me parut le plus ſingulier, c'eſt qu'un noyer, ſur lequel je fis pluſieurs expériences, rendit plus de sève pendant l'hiver que pendant l'été. Y ayant fait forer un trou, il en ſortit à peine quelque liqueur pendant l'été; mais pendant l'hiver, il en coula abondamment.

Première Expérience. Je commençai mes expériences le 29 Mars, à ſix heures du matin, l'atmoſphère étant à 57° $\frac{1}{2}$, le thermomètre dans l'arbre deſcendit à 55°; quand il en fut retiré, le mercure tomba à 53°, mais il remonta bientôt à 57° $\frac{1}{2}$ (1).

Cette expérience fut répétée trois fois avec le même ſuccès. L'arbre étoit donc plus froid que l'atmoſphère, tandis qu'on auroit dû croire qu'il ſeroit plus chaud: car on ne pouvoit pas ſuppoſer qu'il eût déjà perdu ſa chaleur du jour précédent.

Seconde Expérience. Le 4 Avril, à cinq heures & demie du ſoir, l'arbre ſe trouva à 56° & l'atmoſphère à 62°; l'arbre étoit donc encore plus froid que l'air ambiant.

Troiſième Expérience. Le 5 Avril, le vent étant au nord & le temps froid, le thermomètre fut, à ſix heures du ſoir, à 55°, & l'atmoſphère à 47°; donc l'arbre étoit plus chaud que l'atmoſphère.

Quatrième Expérience. Le 7 Avril, le temps étant froid & couvert avec un vent de nord, à trois heures après-midi, le thermomètre ſe trouva dans l'arbre à 42°, & dans l'atmoſphère au même degré.

Cinquième Expérience. Le 9 Avril, le temps étant froid, avec neige, grêle & vent de nord-eſt, le thermomètre ſe trouva, à ſix heures du ſoir, à 45° dans l'arbre, & à 39° dans l'atmoſphère.

Ici nous trouvons que l'arbre étoit plus chaud que l'atmoſphère, comme on pouvoit l'attendre. Si ces expériences peuvent ſervir à prouver quelque choſe, c'eſt qu'il n'y a point de terme fixe (*Standard*); & ces variations provenoient, ſans doute, de quelques circonſtances qui n'avoient point de connexion immédiate avec les puiſſances internes de l'arbre. On peut ſuppoſer auſſi qu'elles provenoient d'un pouvoir dans l'arbre de produire ou de diminuer la chaleur, puiſque quelquefois il ſe trouvoit en oppoſition avec l'atmoſphère.

Après avoir cherché à trouver la chaleur comparative des végétaux avec l'atmoſphère, tandis que les végétaux ſont dans leur état actif, je les ſoumis enſuite à des expériences dans leur état paſſif.

Comme la différence étoit fort petite dans leur état actif, je devois m'attendre qu'elle ſeroit de même peu conſidérable, quand les puiſſances de l'arbre ſe trouvent en repos.

Il paroît, par les expériences ſur les claſſes des animaux les plus imparfaits, que quoiqu'ils ne réſiſtent point aux effets du plus grand froid

(1) Cette deſcente du mercure, après qu'on eut retiré le thermomètre de l'arbre, doit s'attribuer, je crois, à l'évaporation de l'humidité de la sève qui s'étoit attachée à la boule.

juſqu'à ce qu'ils ſoient portés au point de la congélation, ils ſemblent alors avoir la force d'y réſiſter, & qu'ils ne peuvent pas réſiſter à un plus grand degré de froid.

Pour m'aſſurer juſqu'à quel degré la nature des végétaux eſt analogue, à cet égard, à celle des animaux, je fis pluſieurs expériences. Je ſoupçonnois néanmoins qu'elle n'étoit point ſemblable, parce que ces animaux meurent dans un degré de froid auquel ces végétaux réſiſtent; je crus donc qu'il y avoit quelqu'autre principe.

Je ne bornai pas mes expériences au noyer: mais j'en fis de ſemblables ſur différentes eſpèces d'arbres, telles que le pin, l'if, le peuplier, &c., afin de pouvoir m'aſſurer de la différence que préſentent diverſes eſpèces d'arbres. Cette différence ne fut pas grande; car elle n'alla pas au-delà d'un ou de deux degrés. Cette différence néanmoins, quelque petite qu'elle ſoit, prouve un principe de vie, toutes les autres choſes étant d'ailleurs égales; car, ces mêmes expériences ayant été faites ſur un arbre mort, qui ſe trouvoit encore avec ſes racines en terre comme les arbres vivans, elles deviennent plus concluantes.

Je commençai mes expériences ſur le noyer en Octobre, lorſque les puiſſances actives étoient ſur leur déclin, & lorſque cet arbre alloit paſſer à ſa vie paſſive.

Sixième Expérience. Le 18 Octobre, à ſix heures & demie, l'atmoſphère étant à 51° $\frac{1}{2}$, le thermomètre dans l'arbre étoit à 55° $\frac{1}{2}$; mais en le retirant & en l'expoſant pendant quelques minutes dans l'atmoſphère commune, le mercure deſcendit à 50° $\frac{1}{2}$.

Septième Expérience. Le 21 Octobre, à ſept heures du matin, l'atmoſphère fut à 41°, & l'arbre à 47°.

Huitième Expérience. Le 21 Octobre, à cinq heures du ſoir, l'atmoſphère à 51° $\frac{1}{2}$, l'arbre à 57°.

Neuvième Expérience. Le 22 Octobre, à ſept heures du matin, l'atmoſphère à 42°, l'arbre à 48°.

Dixième Expérience. Le 22 Octobre, à une heure après-midi, l'atmoſphère à 51°, l'arbre à 53°.

Onzième Expérience. Le 23 Octobre au ſoir, le temps étant humide, l'atmoſphère à 46°, l'arbre à 48°.

Douzième Experience. Le 28 Octobre, le temps étant au ſec, l'atmoſphère à 45°, l'arbre à 46°.

Treizième Expérience. Le 29 Octobre, le temps étant au beau, l'atmoſphère à 45°, l'arbre à 49°.

Quatorzième Expérience. Le 2 Novembre, le vent étant à l'eſt, l'atmoſphère à 43°, l'arbre de même à 43°.

Quinzième Expérience. Le 5 Novembre, le temps humide, l'atmoſphère à 43°, l'arbre à 45°.

Seizième Expérience. Le 10 Novembre, l'atmoſphère à 49°, l'arbre à 55°.

Dix-ſeptième Expérience. Le 18 Novembre, l'atmoſphère à 42°, l'arbre à 44°.

Dix-huitième Expérience. Le 20 Novembre, beau temps, l'atmoſphère à 40°, l'arbre à 42°.

Dix-neuvième Expérience. Le 2 Décembre, l'atmoſphère à 54°, l'arbre à 54°.

Dans toutes ces expériences, qui furent faites à différens temps du jour, c'eſt-à-dire le matin, à midi & le ſoir, la chaleur de l'arbre fut quelques degrés plus grande que celle de l'atmoſphère, ſi ce n'eſt dans une ſeule, où nous trouvons que leur température fut égale. Pour être plus concis, j'ai raſſemblé mes autres expériences, ſur différens arbres, dans quatre Tables, ayant été faites dans quatre différens degrés de chaleur de l'atmoſphère, y compris celles faites pendant le grand froid de l'hiver 177 $\frac{5}{6}$.

PREMIÈRE TABLE.

Atmoſphère.	Noms.	Hauteur. Pieds.	Pouc.	Pieds.	Diam. Pouc.	Chal.
29 Degrés.	Peuplier de la Caroline,	2			2	29° $\frac{1}{2}$
	Peuplier d'Angleterre,	4			2 $\frac{3}{4}$	29 $\frac{1}{2}$
	Platane Oriental,	3			1 $\frac{1}{2}$	30
	Platane Occidental,	3	6		2	30
	Platane de la Caroline,	1			1 $\frac{3}{4}$	30
	Bouleau,	3	6		2 $\frac{1}{2}$	29 $\frac{1}{2}$
	Sapin d'Ecoſſe,	3	6		4	28 $\frac{1}{2}$
	Cèdre du Liban,	2	2		4 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$
	Arbouſier,	2	6		3 $\frac{1}{2}$	30
	L'arbre de vie, ou Thuya du Canada	2	8		3 $\frac{1}{2}$	29
	Cyprès,	3			2 $\frac{1}{2}$	30
	L'Arbre au Vernis,	3	6		2	30
	Noyer,	5		2	4	31

L'ancien trou fait dans le noyer ſe trouvant plein de sève gelée : on en fit un nouveau.

SECONDE TABLE.

Atmoſphère.	Noms.	Hauteur. Pieds.	Pouc.	Diam. Pouc.	Chal.
27 Degrés.	Sapin de Norwège,	4		$2\frac{1}{2}$	32°
	Sapin d'Ecoſſe,	1	$5\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	28
	Sapin commun	3	11	$2\frac{2}{3}$	30
	Sapin de Weymouth,	4	6	$2\frac{1}{2}$	30
	If,	3	7	3	30
	Houx,	2	6	2	30
	Prunier,	4	6	3	$31\frac{1}{2}$
	Cèdre mort,	3	11	3	29
	La terre ſous la neige,	3 de profondeur.			34

TROISIÈME TABLE.

Atmoſphère.	Noms.	Chaleur.
34 Degrés.	Sapin de Norwège	23°
	Sapin d'Ecoſſe,	23
	Sapin commun,	23
	Sapin de Weymouth,	23
	If,	22
	Houx,	23
	Cèdre mort,	24

Les mêmes arbres, dont nous avons parlé, lorſque le thermomètre étoit à 29° dans les trous nouveaux faits à la même hauteur, & laiſſé ouverts pendant quelque temps, juſqu'à ce que la chaleur produite par le forêt fût paſſée, mais dans leſquels la chaleur ne pouvoit être que très-foible, d'autant plus que le forêt ne ſe trouvoit pas du tout échauffé par l'opération, donnèrent :

QUATRIÈME TABLE.

Atmoſphère.		
16 Degrés.	Peuplier de la Caroline,	17°
	Peuplier d'Angleterre,	17
	Platane Oriental,	17
	Platane Occidental,	17
	Platane de la Caroline,	17
	Bouleau,	17
	Sapin d'Ecoſſe,	$16\frac{1}{2}$

Il eſt néceſſaire d'obſerver que la sève du noyer, qui couloit en grande quantité, ſe gela au 32°. Je n'ai pas eſſayé de faire geler la sève des autres arbres.

Or, puiſque la sève d'un arbre ſe gèle au 32°, quand elle eſt ſortie de cet arbre, puiſque de même la sève d'un arbre, quand on l'a ôtée de ſes canaux naturels, ſe gèle quand la chaleur de l'arbre eſt à 31°, & puiſque la chaleur d'un arbre peut deſcendre à 17° ſans qu'il ſe gèle, comment ſe peut-il que les ſucs d'un arbre, quand ils ſe trouvent dans leurs canaux naturels, conſervent leur fluidité dans un pareil degré de froid? Eſt-ce par un principe de végétation? ou bien la sève ſe trouve-t-elle renfermée de telle manière dans l'arbre, que la congélation ne peut pas ſe propager, comme nous ſavons que cela a lieu quand l'eau eſt renfermée dans des vaiſſeaux globulaires? Si cela eſt ainſi, ſon englobement doit être différent de l'englobement de la matière humide dans les végétaux morts. Mais la deſtruction des végétaux, par le froid & par la gelée, ſemble répondre à la dernière queſtion. Ce ſont néanmoins-là des articles que je ne chercherai pas, pour le moment, à réſoudre.

J'ai fait pluſieurs expériences ſur les ſemences des végétaux, pareilles à celles ſur les œufs des animaux; mais comme ce Mémoire deviendroit trop volumineux ſi je les inſérois ici, je les garderai pour une autre fois.

OBSERVATIONS

Sur des Végétations extraordinaires, & ſur la Tarentule (1);

Par M. DE MARCORELLE, *Baron d'Eſcalles, & de pluſieurs Académies.*

ARTICLE PREMIER.

Sur les doubles productions des Arbres fruitiers dans les mêmes années.

L'HISTOIRE de l'Académie des Sciences de Paris de l'année 1723 rapporte, d'après une relation envoyée par M. de Montagnac, Conſul

(1) Cet Ecrit n'eſt qu'un Recueil de quelques faits de végétation extraordinaire; comme ils peuvent contribuer à éclairer la Phyſique des végétaux, qui conduit à la perfection de l'Agriculture, je n'héſite pas d'en faire part au Public, en les dépoſant dans l'intéreſſant Journal de Phyſique, d'Hiſtoire Naturelle & des Arts.

de

de France à Liſbonne, que dans la Province des Algarves, les arbres, qui avoient porté des fruits au mois de Juin 1722, parurent couverts de nouvelles fleurs au mois de Décembre de la même année, & donnèrent, au mois de Janvier ſuivant, des fruits auſſi bons que ceux qui étoient venus dans la ſaiſon ordinaire. Le même fait a été obſervé en 1765, dans les environs de Narbonne. Les poiriers, les pommiers, les pruniers y fleurirent au mois d'Octobre; & dans celui de Novembre, ils étoient couverts de fruits. Ce phénomène fut attribué à la chaleur des mois de Septembre & d'Octobre de cette année, où le thermomètre monta à 25 degrés, comme dans le mois de Juin. Cette obſervation eſt inſérée dans l'Hiſtoire de l'Académie, de l'année 1771. En voici une toute récente, faite également à Narbonne, qui eſt ſemblable aux précédentes.

Les arbres de même eſpèce, plantés en plein air & en eſpalier, qui, dans le mois de Juin de l'année 1779, portèrent des fruits, refleurirent au mois d'Octobre de la même année, & donnèrent, dans les mois de Décembre & de Janvier ſuivans, de nouveaux fruits. Madame de Monteil, Abbeſſe des Ollieux, autant recommandable par ſes vertus que par ſa naiſſance, m'en envoya qu'elle avoit cueillis ſur les arbres du jardin de ſon Abbaye; ils avoient le même goût que ceux qui étoient venus au temps marqué par la Nature. On vit auſſi des pêches en fleur vers la mi-Décembre: mais ces arbres ne donnèrent pas de fruits.

Les pois & les fèves, qui avoient produit dans les mois de Mai & de Juin, reproduiſirent dans le mois de Décembre. On ſervit ſur nos tables de ces nouveaux légumes; ceux de même eſpèce, ſemés en Octobre, étoient en fleur au mois de Décembre.

Il n'eſt pas inutile de remarquer que l'air fut tempéré & ſec pendant les mois de Septembre, Octobre, Novembre & Décembre; que la liqueur du thermomètre de Réaumur monta, pendant les deux premiers mois, au 23e degré au-deſſus de la glace, & pendant les deux autres aux 12e & 15e degrés au-deſſus du même terme; que le mercure s'éleva dans le baromètre à 27 deg. 11 lig., & qu'il ne tomba pas de pluie durant ces mois. Le concours de ces circonſtances a pu favoriſer les végétations extraordinaires dont nous venons de parler.

Les Papiers publics nous ont offert quelques exemples de pareilles végétations. On lit (1) qu'au mois de Septembre 1776, on fit, dans l'Iſle de Ly, une cueillette très-abondante des fruits d'un pommier, qui, bientôt après, perdit entièrement ſes feuilles; qu'à la fin du même mois, les fleurs, les feuilles & les fruits s'étoient ſucceſſivement reproduits ſur cet arbre, & qu'au mois de Décembre ſuivant, il étoit auſſi chargé de

(1) Courier de l'Europe, N°. X, du 3 Décembre 1776.

pommes & de jeunes branches qu'au mois de Juillet. On lit encore (1), que toutes les terres qui furent couvertes de cendres enflammées par l'éruption du Véſuve du 9 Août 1779, acquirent un ſi grand degré de fécondité, que les arbres fruitiers portèrent de nouvelles fleurs, & furent chargés, aux mois d'Octobre & Novembre, de nouveaux fruits. La production extraordinaire des terres voiſines du Véſuve s'eſt opérée dans le même temps que celle des terres de Narbonne, qui ne ſont pas couvertes de cendres enflammées, & où il n'y a point de volcan allumé; ce qui porteroit à croire que la température de l'air a beaucoup de part à l'une & à l'autre de ces productions.

ARTICLE II.

Sur deux grains de Raiſin d'une conformation ſingulière.

La ſingulière conformation de ces grains de raiſin détermina Madame de Guy, Tréſorière de France, d'un rare mérite, à me les envoyer. Ils furent cueillis dans une de ſes vignes, près Narbonne, & ils étoient de l'eſpèce de ceux qu'on nomme dans le Pays *riveirenc*. De l'un de ces grains ſortoit un autre grain & une branche chargée d'une feuille. Ce fruit avoit un pouce trois lignes & demie de longueur, onze lignes de diamètre & deux pouces neuf lignes de circonférence. Son poids étoit de trois gros. La figure que j'en joins ici me diſpenſe d'en faire une plus ample deſcription (*pl.* 1, *fig.* 1).

Ces grains de raiſin furent ouverts, & on ne trouva des pepins ni dans l'un ni dans l'autre. On remarqua que la chair du gros grain étoit ſéparée de la chair de la partie poſtérieure du petit grain, la partie antérieure n'étant pas entièrement ſortie, & que les fibres ligneuſes paſſoient à travers le gros grain, pour produire, ſans doute, la branche & la feuille.

On ſera peut-être tenté de croire que ces fruits ſe ſont formés de la même manière que les fruits doubles; mais que la différence entr'eux eſt grande! On ſait que les fruits jumeaux ne ſe forment que lorſque deux boutons ſortent de la même queue, & ſi près l'un de l'autre, que les chairs de leurs fruits ſont forcées de ſe mêler & de ſe confondre. Dans le cas préſent, on voit au contraire une ſucceſſion diſtincte de générations; on voit que le petit grain de raiſin ſort du gros, & que ce dernier produit l'autre, ainſi que la branche & la feuille.

Cette végétation remarquable de la vigne m'en rappelle une autre dont l'obſervation eſt inſérée dans l'Hiſtoire de l'Académie de l'année 1771.

(1) Mercure de France du 4 Décembre 1779, Article d'*Italie*.

La glacière commune de la Ville de Narbonne avoit été remplie au mois de Décembre 1769 : elle étoit vuide au mois de Janvier 1771 ; & le froid étant devenu assez rigoureux au commencement de Février, il fut question d'y remettre de la glace. Celle de 1769 avoit été placée, suivant l'usage, sur un lit de sarmens ; on trouva que ces sarmens, qui n'avoient que, depuis un mois, cessé d'être couverts de glace, avoient poussé des branches de sept à huit pouces, avoient des bourgeons, des feuilles, des grappes en fleur, & même des fruits tout formés. Les Ouvriers avoient déjà observé ce phénomène, mais jamais ils n'avoient vu la végétation si avancée.

On sait que plusieurs espèces de plantes végètent sous la neige; mais la précédente observation semble prouver que ce phénomène n'est point particulier à quelques plantes, & qu'en général c'est moins le froid que les alternatives de chaud & de froid ou l'action de l'air qui arrêtent la végétation.

ARTICLE III.

Sur un Citron d'une forme extraordinaire.

On a fait quelques observations sur des fruits composés de citron, d'orange & de limon ; on en a fait sur des citrons qui en renfermoient d'autres : en voici sur un citron remarquable par la singularité & la bizarrerie de sa forme. On le trouva, au mois de Janvier de cette année (1780), dans une barque chargée d'oranges & de citrons, que des Patrons Génois portoient de Gènes pour les vendre à Narbonne ; & on le donna à M. le Marquis de Bon, ancien Premier Président du Conseil Souverain de Roussillon, & Intendant de cette Province & de celle de Foix. Ce Magistrat, qui a pour les Sciences & les Lettres le goût le plus décidé & le plus éclairé, voulut bien me permettre d'en prendre le dessin. Je le joins à cette observation, pour éviter de décrire, dans un trop grand détail, le citron qui en est le sujet.

La seule inspection de la figure (*pl.* 1) de ce fruit induit à croire qu'il est composé de plusieurs citrons exactement réunis depuis la queue, qui leur est commune, jusqu'à environ le quart de leur longueur, & sensiblement divisés dans le reste de cette longueur. Après leur division, ils sont applatis d'un côté & arrondis de l'autre ; leur grosseur décroît insensiblement jusqu'à leurs bouts, qui sont pointus & un peu recourbés. Au point de leur réunion & sur une des faces (*fig.* 2), est une excroissance de la forme d'un priapolyte (1), dont le bout est ligneux. Cette excrois-

(1) On trouve, près de Castres, des pierres qui ont la même forme & auxquelles on a donné le nom de *priapolyte*. On peut en voir la description dans le VIIe Tome des Savans Etrangers, pag. 588 & suiv. ; & Journal de Physique, T. XI, 1778, p. 139.

paroît avoir été produite des fibres ligneuſes de la queue, qui, au lieu de s'en débarraſſer lorſqu'elle s'eſt attachée à la chair, les a repouſſées à travers les citrons réunis, & les a prolongées juſqu'à l'endroit où ils ſe ſont diviſés. A la face oppoſée eſt une autre petite excroiſſance (*fig.* 3), qui, à raiſon de la diſtribution, du mêlange, de la dégradation des couleurs, de leur rencontre, de leur accord & des ombres, forme un tableau repréſentant une hyſterolyte (1). Au moyen de cet arrangement, ce fruit donne une repréſentation aſſez vive des parties génitales externes, où ſont d'un côté celles du ſexe maſculin, & de l'autre celles du ſexe féminin; en ſorte qu'on peut les conſidérer comme un ſingulier hermaphrodite.

Ce fruit eſt d'un jaune clair, nuancé de verd : il y a néanmoins à la ſurface des eſpèces de taches de couleur de biche. Son écorce eſt liſſe, parſemée pourtant, en quelques endroits, de petits tubercules. L'odeur en eſt forte & agréable, & ſon poids eſt d'une livre trois quarts. A-t-il des pepins ou n'en a-t-il pas? on ne pouvoit acquérir cette connoiſſance qu'en l'ouvrant; mais l'attachement du Propriétaire à cette production extraordinaire a empêché de la ſacrifier à la curioſité. C'eſt de cette production qu'on peut dire, avec quelque fondement, qu'elle a été formée à la manière des fruits doubles, triples, quadruples, qu'on nomme jumeaux, dont il eſt parlé à l'article précédent.

ARTICLE IV.

Sur la grande fécondité de quelques grains de Bled.

J'AI vu un pied de bled qui contenoit ſoixante-ſix épis, ſans compter environ vingt tiges dont il paroiſſoit que les épis avoient été détachés. Les grains contenus dans un des épis ſubſiſtans étoient au nombre de trente. Ainſi, à ſuppoſer que chacun des autres épis en renfermât autant, ce pied auroit eu mille neuf cents quatre-vingts grains; & ſi on a égard aux vingt épis perdus, un ſeul grain de froment auroit produit deux mille cinq cents quatre-vingts grains. Quelle fécondité! On ne peut guère la regarder que comme un des prodiges de la Phyſique.

Mais le tronc, dont toutes les tiges partoient, étoit-il formé de l'aſſemblage de pluſieurs, dont la contiguité auroit produit l'adhérence qui auroit pu commencer d'un ſimple contact entre pluſieurs collets de racines encore tendres, voiſines & preſſées l'une contre l'autre, ces racines

(1) On donne ce nom à des pierres de la même figure qu'on trouve ſur une montagne voiſine de Coblentz. Encyclopédie, Tom. VIII, pag. 420.

provenues chacune de ſon grain de bled? ou bien étoient-elles le produit d'un ſeul grain? On ne pouvoit le ſavoir qu'en le diſſéquant, & on n'en fit pas la diſſection.

La Gazette d'Agriculture offre divers faits de cette eſpèce. Dans celle du 8 Juillet 1766, on lit, à l'article de *Quimper*, qu'un grain de ſeigle, tombé par haſard dans un jardin, produiſit une ſeule tige qui portoit ſoixante-trois tuyaux, dont les épis avoient ſix pouces de long; qu'un autre grain, également de ſeigle, donna ſoixante-quinze tuyaux; qu'un grain de froment en donna cent vingt; & que d'une ſeule graine d'avoine provint une tige ſur laquelle il y avoit vingt-deux tuyaux. Dans celle du 8 Août de la même année, on lit encore, à l'article de *Poitiers*, que deux grains de bled portèrent chacun ſoixante-neuf épis, dont les tuyaux montèrent à la hauteur de cinq pieds un pouce; & qu'un troiſième grain de froment en engendra deux mille neuf cents. Un grain de bled tomba, l'année dernière, dans le jardin d'un Particulier de Narbonne; il le cultiva avec ſoin juſqu'à la récolte: ce grain produiſit cinquante-cinq tuyaux, chacun avec ſon épi, & ſept cents ſoixante-douze grains. Il eſt agréable d'annoncer de telles productions, qui font concevoir l'eſpoir d'avoir, dans les ſuites, d'abondantes moiſſons.

On voit dans les Mémoires de l'Académie, que M. Dodart, qui avoit cru long-temps qu'un grain de froment ne pouvoit pouſſer qu'un ſeul tuyau, en avoit entre ſes mains deux trochets, dont l'un contenoit plus de ſoixante tuyaux, & l'autre plus de cent; & que celui de qui il les tenoit s'en ſervoit pour prouver qu'une liqueur, dans laquelle il avoit mis tremper les deux grains de bled d'où ces deux trochets étoient iſſus, augmentoit à l'infini la fécondité naturelle du froment. La raiſon qu'il en donnoit, étoit que cette liqueur pouvoit, en humectant une graine unique, ouvrir les conduits du germe & le rendre propre à recevoir une plus grande abondance de sève.

Il eſt des Pays où, pour procurer la multiplication des tuyaux ſur un pied de froment, on fait brouter le ſuperflu du verd par des beſtiaux, afin de ne laiſſer à chaque pied de froment que la sève néceſſaire pour bien nourrir l'épi principal, & faire végéter les épis latéraux. Virgile nous apprend qu'on pratiquoit, de ſon temps, cette méthode:

Luxuriem ſegetum tenerâ depaſcit in herbâ.

ARTICLE V.

Sur un des uſages des feuilles dans les Plantes & les Arbres.

LES Phyſiciens conviennent tous de la néceſſité des feuilles ſur les plantes & les arbres; mais ils ne ſont pas encore bien d'accord ſur leurs

différens uſages. Cette obſervation peut ſervir à déterminer un de ces uſages. Ayant ſemé dans une bonne terre des graines du *corona ſolis* ou *herbe au ſoleil*, qui tient en quelque ſorte de la nature de la plante & de celle de l'arbre, elles germèrent toutes; on eut l'attention de retrancher des trois plantes qui en provinrent les feuilles à meſure qu'elles paroiſſoient le long de la tige : on en retrancha auſſi les branches, & on continua de faire ce retranchement juſqu'à ce que la fleur principale du milieu, qui la terminoit, fût épanouie & bien formée. Il étoit naturel de croire que ces trois plantes n'ayant aucune branche ni aucune feuille à nourrir, deviendroient plus grandes que celles nées en même temps dans le même terrein, auxquelles on avoit laiſſé les feuilles & les branches. Cependant le contraire eſt arrivé; les plantes qui en ont été dépouillées n'ont pas été ſi bien formées; leurs tiges ont été moins hautes de deux pieds, leurs fleurs beaucoup plus petites, & les ſemences qui leur ſuccédèrent moins groſſes. On ne ſauroit attribuer leur état d'imperfection au défaut de nourriture, puiſque, par le retranchement des feuilles & des branches, elles ont dû en recevoir une plus grande quantité. Il vient donc de la qualité de leur ſuc nourricier, qui, n'ayant pas parcouru les vaiſſeaux des feuilles dont les plantes étoient privées, ni ſuivi la route ordinaire de la circulation, a dû être moins bien élaboré, affiné, préparé, & conſéquemment moins propre pour leur végétation. On peut en inférer de-là, ce ſemble, qu'un des uſages des feuilles ſur les plantes & les arbres, eſt de perfectionner la sève & leur ſuc nourricier.

ARTICLE VI.

Sur la différente couleur des Plantes de deux Terreins contigus prés du bord de la mer; & ſur la découverte de l'exiſtence de la Tarentule au voiſinage de ces Terreins.

On voit communément que les plantes qui naiſſent ſur les bords de la mer ont une couleur blanchâtre, tandis que celles qu'on cultive dans l'intérieur des terres ont une couleur verte. J'ai obſervé néanmoins que les mêmes plantes, les frênes, les peupliers & les autres végétaux qui croiſſent dans le terrein de Deume, appartenant à M. le Vicomte de Monteil, Colonel des Gardes-Suiſſes de Monſeigneur le Comte d'Artois, ſont verds, quoique ce terrein, qui n'étoit jadis qu'un étang, ſoit près de la mer. Cette différence vient, ſans doute, de ce que la ſalure de ce terrein eſt tempérée par les eaux douces de la rivière de Berre qui l'arroſent continuellement : auſſi eſt-il à préſumer que les plantes qu'on y cultive donneroient des ſels différens de ceux qu'elles produiroient, ſi on les cultivoit près les bords de la mer.

Au voiſinage du terrein de Deume, du port de la Nouvelle, & dans l'intérieur des terres du golfe de Narbonne, eſt l'Iſle de Sainte-Lucie, où l'on découvrit une tarentule le 23 Juin 1776, veille d'une éclipſe de ſoleil. Ce jour-là, M. Adanſon, de l'Académie Royale des Sciences, herboriſoit dans cette Iſle avec M. Calmettes, Maître en Chirurgie à Narbonne; celui-ci ayant apperçu un inſecte qui ſortoit la tête d'un trou de la terre, il appella M. Adanſon, pour qu'il l'examinât. Cet Académicien reconnut bien vîte que cet inſecte étoit une véritable tarentule; il acheva de la tirer de ſon nid avec une petite pincette.

La deſcription de la tarentule, donnée par M. Homberg dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences (1), convient parfaitement bien à celle qui a été trouvée à Sainte-Lucie. Comme les araignées des autres eſpèces, elle eſt velue & garnie de poils: mais, par ſon port & ſa figure, elle approche de nos araignées domeſtiques, avec cette différence néanmoins que ces dernières ſont plus foibles & moins robuſtes dans toutes leurs parties. Son corps eſt compoſé de la tête & de la poitrine, qui ſont la partie antérieure, & du ventre, qui forme la partie poſtérieure. Ces deux parties ſont unies par un petit anneau: la tête & la poitrine ſont couvertes d'une croûte noire, dure, écailleuſe, & le ventre n'eſt couvert que d'une peau ſouple; le deſſous du ventre eſt noir, & bordé d'une bande rouſsâtre: le deſſus eſt griſâtre & tacheté de noir & de blanc. Du bas de ſon front partent deux branches ou cornes articulées, garnies de pointes fort dures aux deux bouts, qui ſe joignent & qui ſont armées d'un ongle articulé & crochu: ces deux branches ſont une eſpèce de ſerre ou tenaille dont ſe ſert vraiſemblablement cette araignée pour ſaiſir ſa proie. Elle a auſſi deux bras courts, articulés & terminés chacun de deux crochets. Ses jambes, articulées de même, ſont au nombre de huit; elles ſont adhérentes à la poitrine: chaque jambe a deux grands ongles crochus articulés. Notre tarentule a auſſi huit yeux; ils ſont jaunes, brillans & même étincelans: leur arrangement eſt tel, que quatre ſont placés en quarré imparfait au milieu du front, & quatre en une ligne horizontale au-deſſous des autres, bordant le bas du front, & immédiatement au-deſſus de la racine des tenailles, dont il a été parlé. Les quatre yeux, placés en quarré imparfait, ſont doubles en groſſeur des quatre rangés horizontalement. Les premiers ſont très-viſibles; mais il eſt difficile de voir les autres ſans le ſecours d'un verre.

Je ne pouſſerai pas plus loin ce détail; la figure de la tarentule (*pl.* 2), que je joins ici, la fera mieux connoître que tout ce que je pourrois en dire. Elle la fait voir ſous trois aſpects différens: en face, n°. 1; de profil, n°. 2; & renverſée, n°. 3.

(1) Année 1707, pag. 351.

On a cru long-temps qu'on ne trouvoit la tarentule qu'aux environs de Tarente, Ville de la Pouille, qui lui a donné ſon nom, ainſi qu'au golfe au fond duquel elle eſt ſituée, dans une preſqu'Iſle de la mer Adriatique. On la trouve aujourd'hui dans la Romanie, la Toſcane, la Lombardie, dans pluſieurs autres endroits de l'Italie, dans l'Iſle de Corſe, en Andalouſie; & l'obſervation que je viens de rapporter fait voir que cette araignée exiſte dans les Pays méridionaux de la France, dont la conſtitution de l'air eſt à-peu-près la même que celle du Tarentin.

Mais eſt-ce enrichir ces Pays, que de leur faire des préſens qui peuvent être funeſtes? n'eſt-ce pas plutôt les mettre dans le cas de regretter leur pauvreté? On ne ſauroit diſconvenir qu'il ne peut être qu'avantageux à l'homme de connoître tous ſes ennemis: alors il s'en défie avec plus de ſoin, ou les combat avec plus de ſuccès. On le ſert également, en lui indiquant les moyens, ſoit de faire le bien, ſoit d'éviter le mal. Il ne peut pas exiger de la Phyſique plus que de la Morale.

D'ailleurs, on commence à révoquer en doute les effets ſinguliers de la morſure de la tarentule, & ceux peut-être plus ſinguliers encore de la muſique & de la danſe pour la guériſon de cette bizarre maladie; & il eſt à préſumer qu'on ne tardera pas à les mettre au rang des fables. Bientôt le Tarentiſme, ou, ſi l'on veut, le Tarentuliſme, ne ſera plus conſidéré que comme une des fameuſes chimères de l'Antiquité.

DESCRIPTION

De la Fontaine jailliſſante du Geyſer en Iſlande.

On trouve, près une des réſidences Epiſcopales d'Iſlande, nommée Skallhalt, plus de cinquante fontaines bouillantes dans un eſpace de moins d'une demi-lieue; quoiqu'elles paroiſſent avoir toutes la même ſource, l'eau qui en jaillit n'eſt pas également pure: dans quelques-unes, elle eſt claire & limpide; dans d'autres, elle eſt trouble & blanche comme du lait. Il y a de ces fontaines où l'eau eſt rouge comme du ſang. Celle-ci paſſe, ſuivant toute apparence, ſur des veines d'ocre martiale rouge, comme l'obſerve M. de Troil (1), célèbre Naturaliſte Suédois, auquel on doit des Lettres hiſtoriques ſur l'Iſlande, Ouvrage très-intéreſſant, dont la Traduction Françoiſe paroîtra inceſſamment.

Toutes ces fontaines forment des jets d'eau; les uns jailliſſent conti-

(1) M. de Troil accompagna, en 1772, MM. Banks, Solander & Lind, dans leur voyage en Iſlande.

nuellement,

nuellement, les autres ne le font que par intervalles. Tel eſt le Geyſer, qui fixa l'attention de M. Troil, au point qu'il reſta depuis ſix heures du matin juſqu'à ſept heures du ſoir, à conſidérer les effets de cette fontaine.

Le Geyſer eſt la plus remarquable de ces fontaines, & ſe trouve placée au milieu d'elles. Le jour où M. Troil s'y trouva, l'eau jaillit dix fois en cinq heures à la hauteur de ſoixante pieds. Vers les quatre heures après-midi, un tremblement de terre ſe fit ſentir: il fut accompagné d'un bruit ſouterrein ſemblable à celui que produiroient des coups de canon qui ſe ſuccéderoient. L'inſtant d'après, la colonne d'eau de la fontaine du Geyſer s'éleva à quatre-vingt-dix pieds de hauteur; puis elle ſe diviſa & prit diverſes directions. Les pierres que M. Troil & ſes Compagnons de voyage jettoient dans l'ouverture de cette fontaine, étoient reportées en l'air par le jet d'eau.

L'eau de la fontaine du Geyſer ſort de terre par une ouverture qui s'y eſt faite; elle a la forme d'une grande coupe, dont le diamètre eſt de cinquante-ſix pieds, & la hauteur de neuf pieds, à partir du ſol. C'eſt au milieu de cette coupe qu'eſt un canal dont le diamètre de l'ouverture eſt de dix-neuf pieds (1). Quant à ſa profondeur, on ne la connoît point: c'eſt de ce canal que ſort la gerbe d'eau chaude, qui s'élève quelquefois à quatre-vingt-dix pieds. Cette colonne d'eau eſt ceinte à la baſe par un nuage ondulant, formé par cette eau vaporiſiée.

M. Troil dit que l'eau de ces fontaines jailliſſantes d'Iſlande eſt plus ou moins chaude; qu'il fit cuire, dans l'eſpace de dix minutes, un gros morceau de mouton, quelques truites ſaumonées, & des beccaſſines dans l'eau d'une fontaine qui jailliſſoit de dix-huit à vingt-quatre pieds de hauteur ſur un diamètre de ſix à huit pieds; que ces viandes y furent aſſez cuites pour y tomber en morceaux, & qu'elles ne contractèrent aucun mauvais goût.

---

(1) M. Troil rapporte que les Iſlandois ſont très-ſuperſtitieux, & qu'ils croient que cette ouverture eſt l'entrée de l'Enfer. Il dit qu'aucun Iſlandois ne paſſe devant ſans y cracher, en prononçant ces mots : *Uti Fundens mund*, dans la gueule du Diable.

HUILE D'ONOPORDON *ou* DE PÉDANE;

Par M. DURANDE.

OUTRE les propriétés communes à toutes les plantes, celles d'embellir la ſurface du globe, de la fertiliſer, de rendre l'air plus ſalubre, &c., il eſt peu de végétaux auxquels la Nature n'ait accordé quelque vertu qui le rende digne de notre attention & de notre étude.

Parmi les plantes, les chardons ſont dédaignés trop généralement. Doit-on croire que la Nature les ait inutilement armés d'épines qui les garantiſſent de la dent meurtrière des animaux, & que ce ſoit uniquement pour multiplier ces êtres incommodes qu'elle a couronné leurs ſemences d'aigrettes qui favoriſent leur diſperſion?

S'il ſe trouve un tas d'argile, où, depuis long-temps, aucun être n'ait végété, & que le vent y porte les ſemences de chardon, ces plantes germent, attirent l'humidité de l'air, humectent la terre par leurs racines, pouſſent avec force, fourniſſent de l'ombre à d'autres végétaux plus délicats qu'elles défendent par leurs épines.

Outre ces propriétés générales, l'analogie nous porte à en chercher dans les chardons, qui tiennent à la claſſe des compoſés dont preſque tous les individus fourniſſent des remèdes ſalutaires, & dont à peine deux ou trois ſont ſuſpects. On ſait que généralement ces plantes ſont apéritives, échauffantes, dépuratives; qu'elles ſont recommandées contre les obſtructions, les maladies de la peau. On ſait encore qu'un grand nombre de végétaux de cette claſſe fourniſſent une nourriture légère, apéritive, un peu échauffante, comme l'artichaud, qui ne differe eſſentiellement du chardon, qu'en ce que ſes écailles ſont charnues & ſon réceptacle plus nourri.

La plante dont je veux parler eſt connue ſous le nom d'onopordon, *acanthium*, L. *Carduus tomentoſus, acanthi folio vulgaris*, T. Pédane à feuilles d'acanthe.

Le pédane s'élève à deux ou trois pieds & plus: ſa tige, rameuſe dès la baſe, eſt aîlée; les feuilles plus étroites à leur inſertion, plus larges à leur extrémité, ſont grandes, ovales, oblongues, lancéolées, ſeſſiles, ſinuées, anguleuſes; les angles ſont terminés ordinairement par une & quelquefois par deux épines vigoureuſes. Les feuilles, courant ſur la tige & ſur les branches, forment des aîles pareillement ſinuées & épineuſes, qui ſe prolongent juſqu'aux calices. Ceux-ci ſont écailleux, les écailles écartées & terminées par une épine forte: le réceptacle eſt nud, charnu, percé d'une infinité de petites foſſettes ou alvéoles pour recevoir les graines.

Les fleurons ſont de couleur pourpre, les ſemences quadrangulaires, ſurmontées d'une aigrette très-caduque; les têtes formées par ces fleurs ſont groſſes & courtes, caractère propre aux cinarocéphales. Toute la plante eſt couverte d'un duvet blanchâtre. Elle ſe trouve ſur le bord des chemins, dans les terres incultes; elle fleurit en Juillet, & ne vit que deux ans.

La racine, un peu charnue, ſe mange dans quelques endroits de l'Italie. On mange également les têtes & les jeunes pouſſes dans le Nord. Toute la plante ſert de nourriture à différens animaux: à l'âne, d'où lui vient ſa dénomination (1); au papillon qu'on nomme belle-dame, & qui ſe diſtingue par la variété des couleurs qui embelliſſent ſes aîles.

Le ſuc exprimé du pédane eſt regardé comme vulnéraire, déterſif. On l'a recommandé intérieurement dans les gonorrhées commençantes, extérieurement contre le cancer des lèvres: les graines ont été vantées comme anti-épileptiques. Cette vertu eſt peu conſtatée: mais on eſt porté à croire que la Nature leur aſſigna quelque propriété eſſentielle, lorſqu'on conſidère la manière dont elle les a diſpoſées.

Les ſemences, amincies à leur extrémité inférieure, ſont fixées circulairement dans les petites cellules d'un réceptacle charnu. Elles ont à leur extrémité ſupérieure quatre angles inégaux. Celui qui eſt dirigé vers le centre eſt plus aigu: les deux latéraux ſont plus obtus; & ces ſemences ſont tellement rapprochées, que quoiqu'aſſez groſſes, on en compte plus de trois cents ſur une tête dont le diamètre eſt à peine de douze à treize lignes. Ces chardons ſe trouvent par-tout, & leurs têtes ſont nombreuſes, ſur-tout dans les bonnes terres. J'en ai compté juſqu'à cent trente ſur un ſeul pied, d'où l'on voit combien il devient intéreſſant d'aſſurer l'utilité de ces graines; & l'huile que j'en ai retirée me paroît mériter quelqu'attention.

Après avoir ramaſſé, en automne, les têtes de pédane, il faut les laiſſer ſécher; & dès-lors, en les battant, on en détache aiſément les graines. Vingt-deux livres de ces têtes ont fourni douze livres de ſemences.

L'enveloppe de ces graines eſt ſi dure, qu'on n'a pu parvenir à en retirer l'huile à froid avec les plaques dont on ſe ſert pour l'huile d'amandes; mais au moyen de la preſſe d'un huilier, ces douze livres de ſemences ont fourni trois livres d'huile. Ainſi, une meſure de ces graines, qui, ſuivant les années, peſeroit trente-ſix à quarante livres, fourniroit deux pintes, un chevau, ou deux pintes & demie d'huile; ce qui équivaut au produit du chanvre dans les bonnes années.

Pour s'aſſurer des propriétés de cette huile, il convenoit de la comparer avec pluſieurs autres.

---

(1) Ονος, *aſinus*. Πεδαω, *crepitus ventris*.

Le thermomètre de Réaumur étant à deux degrés au-deſſus de 0, l'aréomètre s'eſt enfoncé à dix-huit degrés dans l'huile de lin, à dix-neuf dans celle de pédane, à vingt dans celle de chanvre, à vingt-un dans celle de navette, & à vingt-deux dans celle d'olive : ainſi l'huile de pédane eſt la plus peſante, après celle de lin.

Ces mêmes huiles ayant été expoſées à l'air pour être figées, celle d'olive s'eſt figée entièrement, lorſque le thermomètre étoit à deux degrés & demi au-deſſus de 0. Celle de navette a commencé à ſe figer à un degré au-deſſus de 0 : elle étoit entièrement figée le lendemain, où le thermomètre étoit à trois degrés au-deſſous de 0.

Les autres huiles n'ont pu ſe figer pendant l'hiver, quoique le thermomètre ſoit deſcendu au-delà de ſix degrés au-deſſous de 0 ; elles s'étoient ſeulement un peu épaiſſies ; elles ont été enſuite tenues dans la glace artificielle pendant plus de quatre heures, le thermomètre étant à quinze degrés au-deſſous de 0. L'huile de pédane a encore été miſe dans un vaſe ſéparé avec de la nouvelle glace factice, où le thermomètre eſt deſcendu juſqu'à vingt degrés, & s'y eſt maintenu pendant plus d'une heure ; cependant cette huile a conſervé ſa fluidité, excepté ſur les bords de la capſule, où elle a paru un peu figée.

La peſanteur de l'huile de pédane, la difficulté de lui faire perdre ſa fluidité, portent à croire qu'elle ne doit ſervir que pour les uſages économiques.

Deux onces deux gros d'huile de pédane, miſes dans une lampe, y ont brûlé pendant près de douze heures avec une mêche de huit fils de coton. Même quantité d'huile de chenevis a brûlé pendant onze heures & quelques minutes. Même quantité d'huile de navette a brûlé pendant dix heures & demie. Même quantité d'huile d'olive a brûlé, à quelques minutes près, autant que la navette. Enfin, la même quantité d'huile de lin a brûlé pendant huit heures. Les flammes que donnoient ces huiles étoient aſſez ſemblables ; & comme les mêches ont été les mêmes, l'huile de pédane ſemble mériter d'être préférée.

Cependant la terre eſt par-tout hériſſée de pédanes, dont on laiſſe perdre les graines. Ils croiſſent dans le ſol le plus ingrat : c'eſt un moyen d'en tirer parti. Ils multiplient beaucoup dans les terres fertiles ; & l'on peut préſumer qu'elles ne les épuiſeroient point, & qu'il y auroit de l'avantage de les cultiver. La culture d'une plante auſſi peu délicate ſera, ſans doute, peu pénible, & doit aiſément dédommager le Cultivateur.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

LA PELLICULE ANIMÉE.

Si l'on s'eſt trompé de bonne foi en regardant comme vrais zoophytes des animaux qui avoient une forme peu différente de celle des plantes, cette erreur ne peut ſe ſoutenir long-temps, & n'aura ſervi qu'à mettre la vérité dans tout ſon jour: mais il en eſt une autre qui tient davantage; elle a pour objet ceux des corps naturels animés, qui ont une forme ſi peu caractériſée ou ſi peu ſymmétrique, qu'on ne peut aiſément la définir. Lorſque ces animaux ſont aſſez petits, comme ceux de certaines liqueurs, pour ne pouvoir être vus qu'avec le ſecours des lentilles, on leur donne des noms qui indiquent qu'on ne les regarde pas comme de vrais animaux; cependant, de proche en proche, l'analogie nous conduit à penſer que c'en ſont. Je ne me borne pas à ceux qu'on voit avec les lentilles; le microſcope ſolaire nous en fait appercevoir, ſur-tout dans l'eau de la mer, d'infiniment plus petits, & une quantité ſi prodigieuſe, qu'elle peint l'immenſité. Quoiqu'ils ne nous préſentent ſouvent que des formes trop peu diſtinctes, trop peu décidées, ou des contours indécis, noyés, pour ainſi dire, par les réfractions, les illuſions d'optique & des manœuvres bornées, je ne puis me refuſer à croire que ſi nous avions des microſcopes plus parfaits, nous reconnoîtrions évidemment ce que nous ne pouvons que ſoupçonner, & que la plupart des ſyſtêmes, que l'obſcurité & la ténuité des objets favoriſent, s'évanouiroient. Lorſqu'il n'eſt plus poſſible de faire un pas en avant, on peut employer utilement ſon temps, & tirer avantage de ſa poſition, en regardant autour de ſoi, en obſervant, avec une plus grande attention, les objets qui ſont à ſa portée. La mer eſt infiniment plus admirable par ſa fécondité, & ſur-tout dans ſes productions animales, qu'elle ne l'eſt par ſon étendue, ſa profondeur, ſes mouvemens. Ce ſeroit une entrepriſe bien vaine que de tenter de faire connoître toutes ces productions, même animales. J'ai laiſſé paſſer une quantité conſidérable d'inſectes marins ſans les décrire & ſans les deſſiner; j'ai choiſi, pour mes obſervations, ceux qui pouvoient ſervir à nous éclairer par quelques-unes de leurs propriétés, leur forme, leur manière d'être, &c. Ici, c'eſt ſeulement de la forme extérieure dont nous

tirerons quelqu'avantage, celui de nous perſuader que, preſque ſans caractère, elle voile un animal qu'on ne pourroit méconnoître, à moins qu'il ne fût d'une petiteſſe extrême. Celui que je nomme *pellicule animée*, va donc nous ſervir d'exemple. Voyez la figure 4, pl. 2, qui le repréſente de grandeur naturelle, & retiré ſur lui-même : il n'a guère d'autre air que celui d'une pellicule ; quelquefois il reſſemble un peu à une graine d'orme dans ſes membranes. Quand il ſe met en marche, il prend un peu de l'air d'une limace : mais ſes mouvemens ſont beaucoup plus vifs ; & il eſt ſi mince, qu'il ne peut lui être comparé à cet égard. Voyez la figure 5. Dans la figure 6, il eſt agrandi ; on apperçoit des points noirs ſur le deſſus de ſa partie antérieure : ce ſont peut-être quelques organes extérieurs de l'animal. On remarque de plus un centre compoſé de viſcères, d'où partent des canaux tendant à la circonférence, comme les nervures d'une feuille, & qui rendent tout l'intérieur vaſculeux : le deſſous eſt uni. On ne remarque aucune partie par laquelle il puiſſe ſe nourrir : mais ce que l'on voit de ſon organiſation ne permet pas de douter qu'il ne le faſſe ; je crois que ſes digeſtions ſe font par le ventre. Si l'animal étoit plus petit ou auſſi lent qu'il eſt vif, on ne manqueroit pas de le reléguer dans une claſſe obſcure & équivoque : mais il ſemble s'être montré pour nous prouver que la forme ne doit point nous ſéduire. En effet, il eſt très-vif, ſe gliſſe contre les parois d'un vaſe avec un mouvement quelquefois ſi doux, qu'il reſſemble à une goutte d'huile extravaſée qui coule. On le voit changer de lieu avec vîteſſe, ſans s'appercevoir comment cela s'opère ; c'eſt, je crois, à la manière des limaces. L'animal qui eſt très-mince, ſe donne dans l'eau des mouvemens violens, qui marquent une grande force, juſqu'à ce qu'il ait rencontré quelque corps contre lequel il puiſſe s'attacher : ſa plus grande étendue eſt d'un pouce : je l'ai trouvé ſur un grouppe de *cœurs unis*.

RAPPORT SUR L'OPÉRATION DU DÉPART,

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences, du 22 Décembre 1780 (1).

PLUSIEURS Chymiſtes modernes, d'une réputation bien méritée, & en particulier MM. *Brandt*, *Schæffer* & *Bergman*, ayant avancé que

(1) MM. de la Claſſe de Chymie ayant fait à l'Académie le Rapport ſuivant, ſur une queſtion relative aux eſſais d'or, l'Académie a approuvé leur rapport ; & attendu l'importance dont il étoit d'éclairer le Public ſur cet objet, & de raſſurer promptement le Commerce, a arrêté que ce Rapport ſeroit imprimé ſéparément, & envoyé aux différens Ouvrages périodiques.

l'acide nitreux, quoique très-pur, pouvoit diſſoudre une certaine quantité d'or, & cet effet paroiſſant devoir influer ſur la ſûreté de l'importante opération du Départ, l'Adminiſtration, qui en a été inſtruite, a envoyé à l'Académie pluſieurs queſtions relatives à cette opération, ſur leſquelles elle lui a demandé ſa réponſe.

En conſéquence, l'Académie a chargé la Claſſe de Chymie de s'occuper de cet objet, & de faire toutes les expériences convenables pour la mettre en état de répondre d'une manière préciſe aux queſtions qui lui ont été faites.

Pour remplir les vues de l'Académie, nous nous ſommes réunis & nous avons fait en commun une grande ſuite d'expériences avec tout le ſoin dont nous ſommes capables.

Nous rendrions compte dès-à-préſent, ou du moins d'ici à fort peu de temps, du détail de tout ce travail, ſi nous n'avions conſidéré que la partie la plus étendue & la plus difficile de nos expériences n'intéreſſoit point directement l'opération du départ, & qu'il ſeroit plus ſimple & plus clair de ne faire mention dans un premier rapport, que de celles de nos recherches qui nous ont mis en état de prononcer avec ſûreté ſur la pratique de cette opération. Nous nous renfermons donc uniquement aujourd'hui dans ce dernier objet.

Le départ conſiſte à ſéparer, avec toute l'exactitude dont la Phyſique eſt ſuſceptible, l'or & l'argent alliés enſemble; & eſt fondé ſur la propriété qu'a l'acide nitreux de diſſoudre parfaitement l'argent, & de ne point diſſoudre l'or.

Nous ſuppoſons que l'on connoît toutes les manipulations uſitées pour le départ par l'eau-forte, c'eſt le ſeul dont nous devions nous occuper; nous ferons ſeulement obſerver ici que le départ ſe fait, ſoit en grand, pour ſéparer des maſſes conſidérables d'or & d'argent alliés enſemble, ſoit en petit & par eſſai, pour déterminer ſur une petite quantité priſe d'un lingot allié, la proportion des deux métaux contenus dans ce lingot, & par conſéquent le titre de l'or; & c'eſt uniquement de ce départ d'eſſai dont nous parlerons, parce qu'il eſt le ſeul qui puiſſe intéreſſer le Public, l'Adminiſtration & le Commerce en général.

Il s'agiſſoit donc de déterminer ſi la découverte, publiée par les Chymiſtes que nous avons cités, pouvoit influer ſur la pratique uſitée dans le départ d'eſſai, & répandre de l'incertitude ſur le réſultat de cette opération eſſentielle.

Pour y parvenir, nous avons fait un grand nombre de fois l'opération du départ, en nous ſervant d'acide nitreux très-pur, à l'action duquel nous ſoumettions un alliage d'or & d'argent, que nous avions fait nous-mêmes dans les proportions convenables, & à l'égard duquel nous connoiſſions par conſéquent la quantité d'or pur qui y étoit contenu. Après

chacune de ces opérations, faites très-régulièrement ſuivant la pratique ordinaire, nous avons toujours retrouvé très-juſte la quantité d'or employée.

Il en a été de même dans les opérations de départ, dans leſquelles nous nous ſommes ſervis d'acide nitreux plus concentré que pour les opérations ordinaires. Cet acide donnoit juſqu'à 46 degrés au pèſe-liqueur de M. Baumé : nous l'avons fait bouillir pur ſur l'or, dans la repriſe, plus long-temps qu'il n'eſt d'uſage ; & jamais, dans aucune de ces opérations, nous n'avons eu la moindre diminution ſur le poids de l'or qui nous étoit connu.

Enfin, dans une autre ſuite d'expériences, nous avons fait bouillir de l'or tout ſeul & très-pur, réduit en lames fort minces, dans de l'acide nitreux à 46 degrés, pendant un temps beaucoup plus long qu'il n'eſt néceſſaire ni d'uſage pour le départ, en nous ſervant pour cela de matras ou de cucurbites, comme à l'ordinaire, & nous n'avons pas obſervé la moindre diminution ſenſible ſur l'or dans aucune de ces expériences.

Nous ne prétendons pas conclure de ces faits, que dans aucun cas l'acide nitreux, même le plus pur, ne puiſſe faire éprouver à l'or quelque très-foible déchet. Au contraire, lorſque nous rendrons compte du détail de nos experiences, nous en rapporterons pluſieurs dont il réſulte que l'acide nitreux le plus pur ſe charge de quelques particules d'or ; mais nous pouvons aſſurer, dès-à-préſent, que les circonſtances néceſſaires à la production de cet effet ſont abſolument étrangères au départ d'eſſai ; que dans ce dernier, lorſqu'on le pratique ſuivant les règles & l'uſage reçu, il ne peut jamais y avoir le moindre déchet ſur l'or ; qu'enfin cette opération doit être regardée comme portée à ſa perfection ; qu'il n'y a rien à craindre en la faiſant comme on l'a toujours faite juſqu'à préſent ; & qu'au contraire il pourroit y avoir de très-grands inconvéniens, ſi on vouloit y faire la moindre innovation.

Fait à l'Académie, au Louvre, le 22 Décembre 1780. *Signés* MACQUER, CADET, LAVOISIER, BAUMÉ, CORNETTE, BERTHOLLET.

Je certifie le préſent Extrait conforme à l'Original & à la Délibération de l'Académie, ce 25 Décembre 1780.

Signé Le Marquis DE CONDORCET, Secrétaire Perpétuel.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur une ſubſtance nouvelle trouvée dans les Urines, & ſur la différence qu'il y a entre les divers acides phoſphoriques;

Par M. PROUST, ancien Profeſſeur de Chymie, & de la Société Royale de Biſcaye.

LES acides phoſphoriques, que l'on retire des urines, des os (1) & du *deliquium* du phoſphore, préſentent des différences ſi marquées, que l'on a juſqu'ici douté ſi l'on devoit les regarder comme autant d'acides particuliers, ou ſi l'on devoit les rapporter tous à un ſeul. Je me propoſe, dans ce Mémoire, d'éclaircir les doutes à ce ſujet, en démontrant que cette diverſité apparente n'eſt que l'effet des combinaiſons variées, où un ſeul & même acide ſe trouve engagé.

Si, pour conſtater les attractions de l'acide vitriolique, on employoit les vitriols ou la ſélénite, chacun ſent combien ſeroient fauſſes les conſéquences que l'on tireroit des réſultats, puiſque les baſes entreroient néceſſairement, pour leur part, dans les effets.

Telle a cependant été, juſqu'à ce jour, la manière de raiſonner ſur l'acide, qui ſert de baſe au ſel fuſible natif ou microcoſmique des urines. On l'a regardé comme un acide très-pur, très-ſimple; en un mot, comme l'acide phoſphorique par excellence. Il faut avouer que l'état dans lequel il perſiſte opiniâtrément après les purifications que l'on a cru les plus parfaites, étoit bien capable d'en impoſer. Mais enfin, des expériences nouvelles ont décelé l'erreur; & ſur l'expoſé que je vais en faire, on ne pourra s'empêcher de convenir que tout eſt à recommencer, pour reconnoître & fixer les attractions du véritable acide phoſphorique. Les Savans verront, ſans doute avec plaiſir, une nouvelle carrière ouverte à leurs recherches; mais ſi, pour y entrer, il faut d'abord ſe procurer ſoi-même cet acide, je ne diſſimulerai pas que c'eſt au milieu d'un océan d'infection & de mauvaiſe odeur. Ces premiers obſtacles ſont bien capables de refroidir la curioſité; & j'avoue qu'il n'y a qu'une longue familiarité qui puiſſe les faire ſurmonter, ou un extrême deſir de connoître

(1) *Homo vitrum eſt & in vitrum redigi potuit, ſimul & omnia animalia, diaphanum unicum vitrorum nobiliſſimum fuſile, & ſui generis colore tinctum.* Beccher, Phyſic. ſubterranea, *pag.* 67.

une ſubſtance que M. Pott décoroit du nom de *vrai bijou* parmi les produits chymiques.

Les végétaux & les animaux n'ont pas ſeuls le privilège de produire l'acide phoſphorique, ſi l'on en croit une Annonce, qu'il eſt à deſirer de voir confirmer, & nous n'aurons plus à accuſer la Nature de l'avoir produit avec tant d'économie.

M. Stolcenſtroom, Directeur-Général des Forges de fer de Sa Majeſté le Roi de Suède, Diſciple de M. Bergman, & que j'ai eu l'avantage de connoître en Eſpagne, a écrit dernièrement à M. de Lapeirouſe, ſavant Naturaliſte, réſidant à Toulouſe, qu'on avoit trouvé l'acide phoſphorique dans des mines (1) de plomb blanches; & que ces mines, traitées avec la poudre de charbon, donnoient du phoſphore. Ce dernier m'en apprit la nouvelle dans une entrevue que j'eus l'honneur d'avoir avec lui à mon paſſage dans cette Ville au mois de Juillet dernier.

L'acide phoſphorique, indépendamment de l'alkali volatil qui le ſature dans le ſel natif, eſt encore uni à une ſubſtance particulière, unique de ſon eſpèce, & juſqu'ici à peine ſoupçonnée. Il eſt étonnant que le Docteur Schloſſer (2) & M. Margraff ne l'aient point apperçu dans le grand nombre de recherches qu'ils ont faites, l'un & l'autre, ſur cet acide, baſe du ſel natif: cependant la petite quantité de phoſphore qu'il donne auroit dû les y conduire. Cette *ſubſtance* particulière accompagne conſtamment l'acide phoſphorique du ſel natif; elle le ſature, le neutraliſe & lui enlève tous les caractères dont il eſt revêtu, quand il jouit de ſa ſimplicité. Elle ſe retrouve encore dans le ſel fuſible à baſe de natrum, qui ſuccède ordinairement au ſel natif dans les cryſtalliſations de l'urine; elle eſt unie à la baſe de ce ſel, mais ſans le concours de l'acide phoſphorique. Son apparition dans les urines n'eſt point accidentelle, comme il arrive à quelques ſels, que la putréfaction produit, & qui ne ſe montrent pas dans l'urine fraîche; je l'ai toujours vue au contraire dans l'une & dans l'autre. Ainſi que l'acide phoſphorique, elle ne ſe montre point formellement

(1) La Nature crée indiſtinctement & ſourdement les acides ſimples dans les trois règnes. L'acide phoſphorique eſt un acide parfaitement ſimple; pourquoi ſeroit-il plus ſurprenant de trouver cet acide dans le règne minéral, qu'il ne l'eſt aujourd'hui de voir l'acide vitriolique ſe former au ſein des corps organiſés? Le ſoufre, qui ſembloit n'appartenir qu'au degré minéral, ne ſe forme-t-il pas dans les végétaux? L'acide nitreux, que nous avons long-temps cru originaire des putréfactions, ne ſe reproduit-il pas annuellement dans des terreins où l'on n'apperçoit aucune trace des corps organiſés? Le gypſe, dont il y a des montagnes entières, n'eſt-il pas tout formé dans les animaux, puiſqu'il y en a dont les os en contiennent la moitié de leur poids? La terre du fer n'eſt-elle pas également une production des végétaux, des animaux & des minéraux? Enfin, n'eſt-il pas démontré que l'acide marin, dont la mer & les mines de ſel gemme ſembloient être les magaſins excluſifs, ſert de minéraliſateur au mercure & à l'argent?

(2) Journal de Phyſique, SUPPLÉMENT, Tome XIII, page 204.

dans les humeurs du corps humain ; du moins n'ai-je jamais rien apperçu de ſemblable dans celles que j'ai eu occaſion d'examiner : comme lui, elle eſt entraînée par les urines (1), ſans doute après avoir rempli de même que les autres ſels animaux, des fonctions aſſignées ; fonctions ſur leſquelles il faut avouer que notre ignorance eſt complette. Cette *ſubſtance*, en un mot, eſt un produit journalier de l'animaliſation, occupe ſon rang parmi les êtres que nous préſente l'analyſe animale, & eſt caractériſée par des attractions propres, qui lui aſſignent une place entre les corps ſimples.

Perſuadé que le verre, baſe du ſel natif, étoit un acide libre, qui par conſéquent ne devoit point céder en puiſſance attractive aux acides connus, j'étois ſurpris de ne le pas voir doué d'une ſaveur plus marquée ; il me paroiſſoit, en cela, déroger à une loi générale & conſtante dans la Nature : ſavoir qu'un être ſimple, & jouiſſant de toute ſa ſalinité (2), ait auſſi la ſaveur pour ſigne ou expoſant de cette même ſalinité, & l'expérience m'a démontré que cet acide fourniſſoit une nouvelle preuve à la généralité de cette loi.

Je ſuis obligé de ſuppoſer le Lecteur inſtruit des propriétés de l'acide, baſe du ſel natif : faute de quoi, il peut recourir aux Diſſertations de MM. Pott & Margraff, & aux articles *Phoſphore* & *Sel natif* du nouveau Dictionnaire de M. Macquer.

On met dans une cornue de verre lutée une once de cet acide mêlée avec demi-once de poudre de charbon très-sèche ; on place la cornue dans un fourneau de réverbère proportionné à ſon volume, & on l'environne de charbons ardens. Si la grille du fourneau eſt bien percée & le dôme ſurmonté d'un pied de tuyau, le phoſphore paroît au bout d'un quart d'heure ; on entretient le feu dans ſon état un quart d'heure de plus, & le phoſphore ſe trouve paſſé à la doſe d'un gros, & très-ſouvent beaucoup moins, par des raiſons que nous déduirons bientôt.

Cette doſe de charbon eſt de beaucoup trop grande : mais elle a l'avantage de préſenter à l'acide phoſphorique un contact néceſſaire ; & de plus, elle s'oppoſe à ce que la matière, qui reſte au fond de la cornue, ne ſe réuniſſe par la fuſion & ne la diſſolve.

Le phoſphore eſt précédé par une aſſez grande quantité d'acide phoſphorique volatil, que l'union du phlogiſtique réduit en un gas, qui eſt à l'acide phoſphorique ce que l'acide ſulfureux eſt à l'acide vitriolique. Il

(1) S'il eſt vrai, comme il y a lieu de le penſer, que les ſels ſurabondans ſe déchargent par la voie des urines, pourquoi les animaux, dont les os contiennent le plus d'acide phoſphorique, n'en donnent-ils point dans leurs urines ?

(2) Je prends le terme de *ſalinité* pour ſynonyme de *cauſticité*, *puiſſance attractive* ; il ne faut pas confondre la *ſalinité* avec la *ſolubilité*, comme il ne faut pas confondre la cauſe avec l'effet.

Je vais expoſer leurs propriétés générales, ſans, dorénavant, citer leur origine, parce que j'ai reconnu qu'ils ſont toujours les mêmes, ſoit qu'on les retire du ſel fuſible à baſe de natrum, ou de l'acide, baſe du ſel natif. Je garde les détails pour le temps où j'aurai terminé ce que j'ai commencé dans ce genre.

Ces cryſtaux ont beaucoup de propriétés communes avec le ſel ſédatif; j'ai cru en conſéquence devoir les comparer quelquefois, afin de les faire mieux connoître.

Une once d'eau peut diſſoudre à chaud juſqu'à cinq gros de ces cryſtaux; ils ont une ſaveur très-légèrement alkaline: leur ſolution verdit le ſyrop de violette.

Ces cryſtaux n'attirent point l'humidité, s'effleuriſſent & tombent en pouſſière: l'eſprit-de-vin n'en diſſout rien.

Mis au feu dans un creuſet de Heſſe, ils ſe bourſoufflent légèrement, perdent leur eau de cryſtalliſation, rougiſſent & ſe fondent enſuite un peu plus difficilement que le ſel ſédatif: leur fuſion eſt tranſparente, tandis qu'elle reſte rouge. Cette matière n'exhale aucune fumée, même avec la poudre de charbon; coulée ſur une plaque, elle n'a rien de pâteux ni de filant, & elle devient opaque en ſe refroidiſſant.

Si elle demeure trop long-temps dans le creuſet, elle en diſſout une partie, perd de ſa ſolubilité dans l'eau, en raiſon de la quantité qu'elle en diſſout.

Si, pendant ſa fuſion, on en verſe à travers des charbons, & qu'elle ſoit enlevée par des torrens de flamme, elle les colore en verd; propriété qui lui eſt commune avec le cuivre, l'acide marin, le ſel ſédatif & la terre ſedlitienne.

Tenue en fuſion avec la limaille de quelques métaux, elle s'en colore, & les détruit, en attirant inſenſiblement leur chaux, à la manière du ſel ſédatif & de tous les verres incapables d'abſorber le phlogiſtique.

Elle ſe diſſout par la voie sèche & humide dans les alkalis fixes, & forme, avec chacun d'eux, des ſels cryſtalliſables; avec le natrum, elle régénère le ſel fuſible à baſe de natrum: ce ſel régénéré verdit le ſyrop de violette, peut prendre de cette matière en excès, ainſi que le ſel à baſe de natrum retiré des urines, dont il ne paroît différer en rien. Ce nouveau ſel régénéré ſe laiſſe, comme celui des urines, décompoſer par tous les acides. La chaux le décompoſe auſſi, & le natrum reſte libre dans la liqueur; en quoi il ſe comporte abſolument comme le borax.

Les ſels métalliques & terreux décompoſent notre ſel fuſible à baſe de natrum.

Si on verſe une ſolution de mercure ſur ce ſel, le mêlange ſe trouble & laiſſe dépoſer un précipité blanc. Ce précipité, diſtillé dans une cornue, laiſſe paſſer le mercure, & le réſidu eſt une matière opaque bien fondue,

qui agit fortement ſur la cornue, comme le rapporte M. Rouelle dans le Journal cité.

Cette *ſubſtance* opaque & blanche, mêlée avec la poudre de charbon, ne donne pas de phoſphore.

Le précipité, bouilli avec une ſolution de natrum, régénère le ſel fuſible à baſe de natrum, abandonne le mercure ſous la forme d'un précipité briqueté, & ſe comporte comme le ſel ſédatif mercuriel.

Ce dernier ſe décompoſe par le feu, ainſi que par les alkalis, & régénère du borax avec le natrum.

Notre *ſubſtance* décompoſe le nitre & le ſel marin; privilège qu'elle ne doit, comme le ſel ſédatif, qu'à ſa propre fixité d'une part, & à l'expanſibilité de ces acides, qui la déplacent, à leur tour, d'avec les alkalis, quand la ſcène ſe paſſe dans un milieu tranquille & incapable de contrebalancer par l'effet d'une expanſion ſubite, leur attraction poſitive.

Elle ſe diſſout tranquillement dans les acides minéraux, & partage leur eau de diſſolution, mais elle ne leur enlève point la ſaveur & ne contracte point d'union avec eux: auſſi l'eſprit-de-vin peut, en diſſolvant ces acides, la ſéparer.

Il n'en eſt pas ainſi de l'acide phoſphorique pur, ou de celui que donne le *deliquium* du phoſphore; elle s'y unit, par la voie sèche & humide, dans toutes proportions. Si on la fond dans un creuſet avec lui, elle partage ſa tranſparence, & la conſerve après la fuſion & le refroidiſſement.

Dans cette union, l'acide phoſphorique perd ſa ſaveur acide & régénère le verre clair & tranſparent, qui ſert de baſe au ſel natif; ce nouveau verre artificiel ſature l'alkali volatil, verdit le ſyrop violet, donne du ſel natif régénéré, & a la même ſolubilité & la même ſaveur que l'acide, baſe du ſel natif. Ce verre donne, avec la poudre de charbon, du phoſphore, & laiſſe en réſidu notre *ſubſtance*, capable de reformer des cryſtaux.

Le verre, baſe du ſel natif des urines, peut auſſi prendre en excès de ces cryſtaux, ſans perdre ſa tranſparence.

Il doit paroître étonnant que l'acide phoſphorique, déjà ſaturé, puiſſe encore attirer les alkalis; mais en voici la raiſon. L'acide phoſphorique, notre *ſubſtance* & l'alkali volatil, tendant d'une force égale les uns vers les autres, ne peuvent s'exclure l'un par l'autre, & forment, à ce moyen, une combinaiſon parfaite; en un mot, un vrai ſel à trois parties. Cet exemple n'eſt pas le ſeul dans la Chymie.

Il eſt évident, par tous ces faits, que le ſel natif n'eſt point immédiatement compoſé d'alkali volatil & d'acide phoſphorique, ainſi qu'on l'avoit cru, mais qu'il a pour parties conſtituantes trois corps qui s'attirent entr'eux dans un degré de force égale.

Cette égalité d'attraction les maintient dans une union parfaite, & le

verre, obtenu du ſel natif après la ſéparation de l'alkali volatil, ne peut être pris pour l'acide phoſphorique pur ; ce verre n'eſt au contraire qu'un ſel neutre, que le phlogiſtique a ſeul le pouvoir de décompoſer. La ſubſtance qu'on retire après la décompoſition de ce verre, ſe préſente une ſeconde fois dans les urines, mais unie au natrum, avec lequel elle forme alors le ſel nommé par feu M. Rouelle *ſel fuſible à baſe de natrum*. Ce dernier ſel neutre eſt, comme le borax, décompoſable par tous les acides & les ſels métalliques.

Enfin, notre *ſubſtance*, retirée du ſel natif & du ſel fuſible à baſe de natrum, au pouvoir près qu'elle a d'être attirée par l'acide phoſphorique, poſsède un très-grand nombre de propriétés communes au ſel ſédatif.

Cette *ſubſtance* ſingulière accompagne auſſi l'acide phoſphorique dans les os (1). Je n'ai point encore aſſez d'expérience pour prononcer ſur ſa vraie manière d'y être ; d'ailleurs, les bornes de ce Journal ne me permettent pas d'entrer dans ces détails : je les réſerve pour le temps où je pourrai reprendre cette matière avec plus de loiſir. Mais je crois pouvoir conclure, dès-à-préſent, que cette *ſubſtance* eſt unique dans ſon eſpèce ; qu'elle occupe un rang parmi les ſels ſimples, tels que les acides, les alkalis, parce qu'elle a, comme eux, ſes attractions particulières, & de plus tous les caractères d'un corps *ſui generis*.

Mais, dira-t-on, quelle eſt donc la nature de cette *ſubſtance* ? Ma réponſe eſt trouvée ; mais elle touche de ſi près la ſolution d'un des plus importans problêmes de la Chymie, que je crois ne devoir pas les donner l'un ſans l'autre.

La terre calcaire préfere l'acide phoſphorique à toute autre baſe, dit M. Bergman. C'eſt un fait qu'on peut remarquer dans l'opération de M. Schéele, pour retirer l'acide phoſphorique.

Les os des animaux (2), ſont compoſés de natrum, de ſélénite & de ſel phoſphorique calcaire. Ce dernier peut être décompoſé par l'acide vitriolique ; l'acide phoſphorique décompoſe, à ſon tour, la ſélénite, & régénère ainſi la terre oſſeuſe.

---

(1) Pluſieurs Docimaſiſtes anciens s'accordent à rejeter les os de porc de la compoſition des coupelles. Il eſt probable qu'ils leur avoient reconnu trop de fuſibilité. Il ſeroit curieux de les examiner ſous ce point de vue. Sthaal, entr'autres, dit : *Exceptis oſſibus porcorum quæ planè inutilia ſunt.* (*Fund. Chymiæ*, T. II, pag. 52, édit. de 1746).

(2) La terre oſſeuſe eſt un aſſemblage de compoſés fort différens entr'eux ; elle change d'une eſpèce à l'autre : elle n'eſt point la même dans l'homme, le cheval, le bœuf, le cochon, le mouton ; & ainſi, *déterminer chymiquement la différence des os d'un nombre donné d'animaux*, eſt une queſtion qui auroit dû, ce me ſemble, précéder celle que l'Académie de Rouen vient de propoſer pour la ſeconde fois.

Cette

Cette régénération arrive en plus ou en moins, ſuivant les précautions avec leſquelles on procède ; & dans le procédé le mieux réglé, l'acide phoſphorique reſte toujours uni à une portion de terre calcaire, avec laquelle il forme un ſel fuſible à baſe terreuſe, qui prend de la tranſparence : c'eſt ce verre qu'on appelle acide phoſphorique oſſeux. Plus ce verre eſt calcaire, plus il eſt dur & inſoluble. Je ſuis aſſuré qu'il contient auſſi la *ſubſtance* qui ſature l'acide phoſphorique du ſel natif. Si l'on projette de la terre calcaire bien pure dans l'acide baſe du ſel natif fondu, on obtient le verre oſſeux ; ces deux verres, cimentés avec la chaux vive, ſe convertiſſent en porcelaine de Réaumur (1) : c'eſt une expérience que j'ai faite pour M. Boſc d'Antic. Ce verre ne mérite donc pas plus le nom d'acide phoſphorique, que celui des urines : ils ne ſont tous les deux que de ſimples combinaiſons, & donnent du phoſphore dans des proportions qui varient, comme celles des acides qu'ils contiennent.

L'acide phoſphorique ne s'unit au phlogiſtique que dans ſa plus grande pureté ; le phoſphore ſe décompoſe à l'air, & ſon *deliquium* eſt l'acide phoſphorique par excellence.

De tous les moyens connus pour l'obtenir, celui de M. Sage eſt le plus avantageux.

On lutte un entonnoir de verre ſur un flacon dans lequel l'on a mis trois ou quatre onces d'eau diſtillée ; & pour empêcher les bâtons de phoſphore, qu'on place dans cet entonnoir, de tomber dans le flacon, on aſſujettit dans ſon col un tuyau de verre, dont une extrémité s'élève d'un pouce dans l'intérieur du cône : on couvre le tout avec un chapiteau garni de ſon récipient. Le phoſphore ſe réſout en acide & tombe dans le flacon ; il laiſſe après lui une fécule jaune, qui tapiſſe auſſi les vaiſſeaux dans leſquels on a diſtillé le phoſphore. Je ne puis prononcer ſur cette fécule, n'en ayant point encore raſſemblé ſuffiſamment.

Boyle plaçoit ſon phoſphore ſur un entonnoir découvert : mais l'air, qui attire le phlogiſtique, diſſolvoit, par ſes courans, la plus grande partie de la vapeur acide.

La liqueur du flacon eſt prodigieuſement acide ; ſi elle eſt très-chargée, on la concentre à la cornue juſqu'à lui faire prendre la conſiſtance vitreuſe. Ce verre acide attire fortement l'humidité, s'échauffe avec l'eau, rougit la couleur bleue des végétaux, ſature les alkalis, les terres, déphlogiſtique les métaux, ſe convertit tout en phoſphore & en gaz phoſphorique, & a pour expreſſion de ſa ſimplicité une ſaveur parfaitement ſem-

(1) Cette expérience réſout un problême de Beccher... *Terram (animalium) fuſilem, vitreſcibilem, imò omnium nobiliſſimam, adeò ut vel totus Sinenſium vaſorum apparatus cum eâ comparari nequeat.* Phyſica ſubterr., *pag.* 69.

blable à celle de l'huile de vitriol ; comme l'acide vitriolique, il eſt odorant & volatil tant qu'il eſt phlogiſtiqué : mais une fois dépouillé de ce principe par l'évaporation à l'air libre, il n'a pas plus d'odeur que l'acide vitriolique même. C'eſt lui que Boerhaave ne connoiſſoit point, & qu'il vit, pour la première fois, avec tant de ſurpriſe, qu'il alla juſqu'à ſoupçonner que Homberg auroit bien pu faire entrer l'alun dans la compoſition du phoſphore qui lui avoit donné cet acide. Quelques Auteurs l'ont encore pris pour un mêlange d'acide vitriolique & d'acide marin (1).

Voilà l'acide phoſphorique (2) dont il nous reſte à connoître les attractions.

REFLEXIONS

Sur le procédé employé par M. SAGE, pour extraire l'Or des Végétaux;

Adreſſées aux Auteurs du Journal par M. RITHER.

DÈS le mois de Juin 1778, lors de la première annonce du procédé de M. Sage, je me ſerois mis à travailler en grand, s'il n'eût alors été contredit, ſoit par l'Académie elle-même, ſoit par d'autres Chymiſtes de la Capitale; leurs mauvais ſuccès, aſſez d'accord entr'eux, ſans s'être concertés, m'en imposèrent d'abord, & me détournèrent d'une entrepriſe qu'ils me firent regarder comme ruineuſe : mais aujourd'hui que M. Sage inſiſte ſur l'exactitude de ſon travail & la réalité de ſes produits qu'il a répétés & obtenus pluſieurs fois, qu'il vient même de l'imprimer, d'après ſes réſultats, j'ai repris mes calculs, & je me livre, ſans réſerve, à toute la confiance qu'il m'inſpire, avec la certitude abſolue que je ne puis plus être trompé.

Etat des frais qu'il en coûteroit pour exploiter en grand, & retirer l'or de la terre des jardins, de la terre des bruyères, & de la cendre des

(1) Will. Pentzri. *Phoſphori urinæ analyſis & uſus Medicus.* Hall. 1755.

(2) S'il eſt une fois démontré que l'acide phoſphorique forme une combinaiſon dans le règne minéral, comme je ſuis très-porté à le croire, je ne déſeſpère pas de le voir uni, ſoit à la terre calcaire, formant une terre offeuſe minérale, ſoit à quelques métaux en qualité de phoſphore, devenu minéraliſateur à la manière du ſoufre, ſoit enfin en nous préſentant, comme les autres acides, un certain nombre de combinaiſons dont il eſt ſuſceptible.

végétaux, &c., avec le tableau des différens produits, d'après les réſultats plus ou moins richès qu'en a obtenus M. Sage, & tels qu'il les a donnés à l'Académie des Sciences le 23 Mai 1778, & publiés enſuite au mois de Décembre 1780, dans une Brochure qui a pour titre : *L'Art d'eſſayer l'Or & l'Argent, &c.* De l'Imprimerie de MONSIEUR.

Cette opération ſe faiſant, comme dans les travaux en grand, dans un fourneau à manche ordinaire, on peut y fondre facilement dix milliers ou cent quintaux de terre par jour, c'eſt-à-dire en vingt-quatre heures. D'après cela, voici quels en ſeroient les frais.

1°. Pour l'extraction & le tranſport de la terre à la fonderie, ...	12 l.
2°. Pour dix milliers ou cent quintaux de litharge (je double ici la quantité de celle qu'a employée M. Sage; afin de ſuppléer au flux noir dont l'uſage eſt impraticable en grand), à 20 liv. le quintal, ci	2000 l.
3°. Pour vingt quintaux ou deux milliers de charbon, à 20 liv. le millier, ci	40 l.
4°. Pour quatre Ouvriers par douze heures ou par poſte, ce qui en fait huit en vingt-quatre heures, à 30 ſols, ...	12 l.
Il réſultera à-peu-près de cette fonte huit milliers & demi de plomb, qu'il faut coupeller enſuite pour en retirer l'or.	
Frais de la Coupelle.	
5°. Pour les cendres de la coupelle, . . .	50 l.
6°. Pour le bois, ſoit fagot ou bois de corde, ...	60 l.
7°. Pour quatre Ouvriers toutes les douze heures ou par poſte, ce qui en fait ſeize en quarante-huit heures que durera cette opération, à 30 ſols, ...	24 l.
8°. Pour la conſtruction & dépenſe des fourneaux, 20,000 livres: mais ces fourneaux, bien conſtruits, dureront dix ans; or, en faiſant la départition de cette ſomme ſur les dix années, c'eſt par an 2000 livres. On ſuppoſe qu'on ne faſſe que cent opérations par chaque	
	2198 l.

De l'autre part, ... 2198 l.

année, ce qui eſt, pour ainſi dire, le moins qu'on puiſſe faire, il s'enſuit que l'opération entière de trois fois vingt-quatre heures, telle qu'il la faut pour notre eſſai de dix milliers, coûtera, pour l'entretien des fourneaux, 20 livres. Mais ſuppoſons qu'on ne faſſe qu'une ſeule opération, qu'on loue même les fourneaux, & qu'ainſi on les paye deux tiers en ſus, ci . . . . . 60 l.

Total de la dépenſe à faire, en cavant au plus fort, pour extraire & affiner l'or de cent quintaux de cendres ou de terre, &c., . . . 2258 l.

Mais comme nous avons compté 2000 l. pour les dix milliers de litharge, & que cette litharge ne perd cependant que ſeize pour cent dans les deux travaux de la fonte & de la coupelle, il en réſulte qu'on ne doit compter ici en dépenſe que les ſeize quintaux perdus : ce qui fait, à 20 livres le quintal, la ſomme de 320. liv. Il faut donc par conſéquent défalquer de la ſomme totale ci-deſſus celle de 1680 liv. pour la valeur des quatre-vingt-quatre quintaux de litharge qui reſtent de l'opération, ci . . . . . 1680 l.

Ainſi la dépenſe réelle n'eſt que de . . . 578 l.

Etat des produits, d'après les réſultats de M. Sage.

Terre du Potager.

M. Sage ayant retiré de la terre du potager deux onces trois gros & quarante grains d'or fin au quintal, il s'enſuit que l'opération faite en grand donneroit pour dix milliers de terre en or fin trente marcs quatre onces trois gros & quarante grains d'or fin ; ce qui, à raiſon de 100 liv. l'once ſeulement, fait la ſomme de . . . . . 24444 l. 8 ſ. 11 d.

Ci-contre, ...	24444 l. 8 ſ. 11 d.
Il faut retrancher de ce produit les frais du travail, Ouvriers, charbon, &c. Or, nous avons vu que les frais bien détaillés, & pris ſur le plus haut pied, d'après de bons renſeignemens, ne s'élèvent qu'à la ſomme de . . .	578 l.
Reſte par conſéquent de produit net	23866 l. 8 ſ. 11 d.

Terre de Jardin. . . . . .

La terre de jardin ayant donné à M. Sage cinq gros d'or fin au quintal, elle donnera par conſéquent, dans une ſemblable opération faite ſur dix milliers, ſept marcs ſix onces & quatre gros d'or fin, c'eſt-à-dire, une ſomme de	6250 l.
Dont il faut retrancher les mêmes frais de . .	578 l.
Reſte de produit net	5672 l.

Cendre de Sarments. . . . . .

La cendre de ſarments ayant donné à M. Sage quatre gros & douze grains d'or fin au quintal, les dix milliers donneront ſix marcs quatre onces & quarante-huit grains d'or fin, ou la ſomme de	5208 l. 6 ſ. 8 d.
Otez-en les frais énoncés ci-deſſus, . . .	578 l.
Reſte de produit net	4630 l. 6 ſ. 8 d.

Cendre de Bois de Hêtre. . . .

La cendre de bois de hêtre ayant donné deux gros & trente-ſix grains d'or fin au quintal, les dix milliers donneront trois marcs ſept onces & deux gros d'or fin; ce qui revient à la ſomme de	3125 l.
Otez les frais de	578 l.
Reſte de produit net	2547 l.

Terre de Bruyères.

La terre de bruyères ayant donné deux gros & trente-ſix grains d'or fin au quintal, les dix milliers donneront, comme ci-deſſus, trois marcs ſept onces & deux gros d'or fin, ou la ſomme de . . . . . 3125 l.

Otez les frais de . . . . . 578 l.

Le produit net ſera de . . . . . 2547 l.

Terreau.

Le terreau ayant produit un gros & cinquante-ſix grains d'or fin au quintal, les dix milliers donneront donc deux marcs ſix onces un gros & cinquante-ſix grains d'or fin, ou la ſomme de . . . . . 2222 l. 4 ſ. 8 d.

Otez les frais de . . . . . 578 l.

Produit net de . . . . . 1644 l. 4 ſ. 8 d.

En ne prenant que ce dernier produit, quoique le plus pauvre de tous, il réſulte pourtant qu'en ne faiſant ſeulement que cent opérations par an, ce qui ſeroit bien peu de choſe, l'entrepriſe auroit néanmoins un bénéfice bien aſſuré de . . . . . 164423 l. 6 ſ. 8 d.

Mais ſi au lieu d'exploiter ce terreau, le plus pauvre en effet des ſix terres ou cendres que M. Sage a traitées par cette opération, on s'attachoit à la terre de potager, dont le produit a été de deux onces trois gros & quarante grains d'or fin au quintal, il s'enſuivroit un bénéfice certain, tous frais faits, de . . 2386644 l. 11 ſ. 8 d.

Somme étonnante & au-deſſus, ſans contredit, de tout ce qu'on pourroit eſpérer de quelqu'autre entrepriſe que ce ſoit de ce genre, au-deſſus même de tout ce que l'imagination exaltée des Hiſtoriens & des Poëtes nous ont chanté des mines inépuiſables du Potoſi & du Nouveau-Monde. Il n'y eut jamais de mines auſſi riches, auſſi conſtantes, autant ſous la main, & dont l'exploitation ſoit en même temps auſſi facile, auſſi peu

diſpendieuſe & avec auſſi peu de riſques que celle de cette eſpèce de terre dont il eſt ici queſtion.

Tout ce qu'on appelle *marais & jardin*, aux portes & aux environs de Paris & des grandes Villes du Royaume, ont tous, plus ou moins, les mêmes conditions que demande M. Sage: conſacrés à ce genre de culture, ils ſont fumés depuis pluſieurs ſiècles; & quand je dis qu'il n'y eut jamais d'exploitation auſſi facile, je dis une vérité qui ſaute aux yeux: car enfin, plus de fouilles, plus d'excavation. La Science, ſi diſpendieuſe, ſouvent même ſi incertaine, des Mineurs, nous devient inutile. Notre mine eſt par-tout à la ſurface du globe; par-tout elle eſt ſi diſpoſée à la fonte, qu'elle peut elle ſeule entrer en fuſion, & couler même en un verre tranſparent. Que ſeroit-ce donc à l'aide du fondant que nous propoſons d'y mettre avec excès? Paris, ce me ſemble, n'a rien à envier aux mines du Pérou; celles-ci ne peuvent tout au plus que le diſputer, à cet égard, à la terre qui nous environne.

D'après des faits auſſi conſtans, comment ſe peut-il que M. Sage attache ſi peu de prix à ſa découverte? Savant Minéralogiſte comme il l'eſt, il n'ignore pas qu'on exploite utilement des mines de cuivre ſeulement à cinq ou ſix au quintal; que la mine de cuivre à *Frankenberg*, dans la Heſſe, eſt travaillée depuis trois cents ans, quoiqu'elle ne donne que douze livres de cuivre par quintal de mine lavée ou de *Schkich* pour produire les trois cents quintaux à-peu-près de cuivre pur, & tout au plus deux cents marcs d'argent que *Frankenberg* met par an dans le Commerce? Cependant cette mine eſt exploitée à près de cent ſoixante pieds de profondeur; on la lave, on fait la fonte à dégroſſir; ce qui produit la matte. Cette matte eſt enſuite grillée à neuf ou dix repriſes; on la refond encore pour y mettre le plomb d'œuvre: on fait la liquation, le reſſuage, la dernière fonte, enfin le coupellage; & tout ce travail, indépendamment d'autres conſidérations, s'exécute avec quelque profit. Cependant, que de peines, que de ſoins, que de bois, de charbon, de plomb & de réparations de toutes eſpèces ne faut-il pas pour toutes ces opérations multipliées!

Comparons la complication de ces procédés avec la facilité, la ſimplicité & le peu de durée des travaux qu'exige l'extraction de l'or de la terre la plus pauvre de M. Sage, nous trouverons que le bénéfice de celle-ci eſt au moins de deux tiers en ſus plus grand que la valeur totale de tout le cuivre & l'argent même qu'on retire de cette mine dont je viens de parler.

D'après tous ces faits, comment, encore une fois, M. Sage a-t-il donc pu ſi mal apprécier ſa découverte, & dire, page 87 de ſa Brochure: « Quand je me ſuis occupé de l'extraction de l'or qui ſe trouve » dans les végétaux, mon deſſein n'étoit pas d'inſinuer au Public qu'on » pouvoit tirer de ce travail quelqu'avantage pécuniaire, puiſque la petite

» quantité d'or que je retire des végétaux ne peut pas même dédommager » des frais néceſſaires pour l'obtenir »? Je ne puis que louer, ſans doute, la modeſtie & le grand déſintéreſſement de ce Profeſſeur : mais l'intérêt pécuniaire, qui, je l'avoue, me poſsède comme les autres, m'empêche d'être de ſon avis.

TABLEAU

Des Voyages minéralogiques de M. MONNET, pour la confection de l'Atlas minéralogique de la France, extrait de l'Atlas minéralogique.

NOUS avons déjà annoncé, dans le mois dernier, une partie de cet Ouvrage immenſe, un des plus importans & le premier en ce genre. M. Monnet fut chargé par le Miniſtre d'en diriger & achever l'exécution : mais cela ne conſiſtoit qu'en une certaine quantité d'obſervations éparſes, préſentées ſur des cartes; il a fallu que M. Monnet y donnât cette liaiſon, cet enſemble néceſſaire pour l'inſtruction & l'utilité du Public. Les derniers Voyages qu'il a faits ont eu pour but cet objet; il ne s'eſt pas contenté de préſenter sèchement ſur ſes cartes les points ou marques indicatives, qui font connoître les minéraux, leur filiation, &c. : il a cru devoir joindre à ces cartes un détail, à la vérité très-précis, de ſes Voyages, où l'on voit l'allure, l'étendue & la poſition des matières.

Ce détail eſt joint aux cartes qui en dépendent : c'eſt pourquoi on l'a fait imprimer du même format de ces cartes; de manière qu'on aura ſous les yeux l'un & l'autre objets, qui s'éclairciront réciproquement. La Partie que fait paroître M. Monnet, quoique la moins curieuſe de la France, puiſqu'elle comprend la Picardie, la Flandre Françoiſe & la Champagne, en même temps que la Lorraine Allemande, le Pays Meſſin, &c., offre néanmoins des obſervations curieuſes & utiles. En partant de Paris, par exemple, l'Auteur obſerve continuellement la pierre calcaire au nord, & la craie à l'oueſt-nord-oueſt : la pierre calcaire & les coquilles s'étendent juſqu'à Aubenton, petite Ville de la Thiérache, & même un peu au-delà (1).

(1) Ce Pays à coquilles décrit un cercle de plus de cent cinquante lieues, dont la diſtance de Paris à Aubenton donne la diagonale ou la ligne droite de ce cercle.

M.

M. Monnet fait obſerver, dans ce long eſpace, que les coquilles ſe montrent abondamment juſqu'à plus de trois cents pieds de profondeur perpendiculaires, à commencer des vallées les plus profondes. Au-delà de ce Pays immenſe, où l'on voit plus de coquilles qu'il n'y en a peut-être de vivantes dans toutes les mers, ſe trouve le Pays aux ardoiſes, qui s'étend à une lieue & demie de la petite Ville que nous venons de nommer, juſqu'à Chimay d'un côté, & juſqu'à Bouillon de l'autre. Après cela, on trouve le Pays au marbre, qui s'étend fort avant dans le Pays de Liège. Ce Pays à marbre, où les grands bancs ſe montrent depuis le Village de Rance, Village fameux par rapport à l'exploitation du marbre, juſqu'au-delà de Givet, & ſur lequel le Pays aux ardoiſes s'étend encore, comme des rameaux qui ſortent d'un grand tronc; ce Pays, dis-je, offre encore une quantité incroyable de coquilles, ſur-tout des cornes d'ammon & des madrépores. On trouve même des bancs de corail ou de madrépore auprès de Clermont, Village de la Principauté de Liège, de plus de ſoixante pieds de hauteur. Ces bancs, qui ſont droits comme des murailles, & qui reſſemblent aſſez bien à ces rochers de corail décrits par le fameux Capitaine Cook, & ſur leſquels il a manqué pluſieurs fois d'échouer auprès de la Nouvelle-Guinée, renferment d'autres bancs de bon marbre auſſi droits & qu'on exploite. On peut ſuivre ces bancs juſqu'à S. Vaaſt-les-Bavay, au-delà de Maubeuge; après quoi, on obſerve un Pays crayeux, mais diſtingué & différencié par diverſes couches, au-deſſous deſquelles il ſe trouve des veines de charbon. Tel eſt le Pays des environs de Valenciennes. Le Pays qui ſuccède à celui-ci, vers Cambray, Arras, eſt à grandes maſſes de craie, où ſe trouvent auſſi des coquilles, quoique bien plus rarement que dans les Pays à pierre calcaire. Ce Pays ſe prolonge juſqu'auprès de Boulogne; là, ſuccède encore à la craie un petit Canton, rempli de coquilles parfaitement entières.

M. Monnet a profité d'une ouverture qu'on a faite dans une des plus profondes vallées du Bas-Bolonnois, à deſſein d'y découvrir du charbon, pour y obſerver juſqu'où vont les bancs de pierre calcaire & les coquilles. Cette ouverture, de cinq cents pieds de profondeur perpendiculaire, & qui paſſoit le niveau de la mer de plus de cent pieds, a montré autant de coquilles dans ſon fond que dans ſa hauteur.

M. Monnet, qui diviſe ſon Ouvrage par Voyages au lieu de Chapitres, donne, dans un autre Voyage, la deſcription de la Lorraine Allemande & du Pays Meſſin, qui, ſe joignant à la Thiérache par le Pays de Thionville, forme une continuité avec les Pays précédemment décrits. Il ne s'arrête que peu ſur la Champagne, où il ne trouve continuellement que de la craie, & ſe hâte d'arriver dans le Pays Meſſin, & de-là dans la Lorraine Allemande, qui eſt un des Pays les plus curieux pour un Naturaliſte. D'abord, il obſerve ſur preſque toutes les hauteurs des

cailloux roulés, uſés & tels qu'on en obſerve actuellement dans le lit des rivières; enſuite la pierre calcaire coquillière, du bol ou argile un peu calcaire, du gypſe, & puis de la pierre de ſable rouge. On trouve pareillement, dans les bancs de cette pierre, quoique placés très-profondément, des galets, ou cailloux roulés comme dans les hauteurs: une partie des hauteurs ayant été détruite, laiſſe paroître la pierre de ſable nue & ſeule comme dans le baſſin de Sare-Louis. Cette pierre, dont les bancs ſont très-irréguliers, préſente deux objets qui méritent la plus grande attention, des parties végétales changées en mines de plomb & de cuivre. Ce ſont ces parties de mines qu'on y exploite depuis long-temps, mais elles n'y ſont pas en ſillons; ce ne ſont que des morceaux iſolés. La Nature, dit M. Monnet s'eſt ſervie du phlogiſtique du bois pour former ces mines, comme nous voyons ailleurs qu'elle a formé de la pyrite aux dépens du bois pourri. Il obſerve dans les fentes de ces roches de l'argile extrêmement fine, qu'il croit pareillement due aux végétaux détruits, mais qu'il nomme gur ou argile de montagne, à l'imitation des Allemands, qui la diſtinguent de cette manière de l'argile ordinaire. Cependant on ne doit pas regarder ces roches comme primitives; ſi elles l'étoient, elles auroient des fentes capitales, que nous nommons filons. Ces mines ne peuvent être regardées que comme de ſeconde formation. Ces bancs, qui s'étendent encore de Sare-Louis juſqu'auprès de Sarguemine d'une part, & de l'autre juſqu'au-delà de Mackeveiller, dans la Principauté de Sarbruck, ont tous enſemble cent à cent cinquante pieds d'épaiſſeur; il s'en trouve d'autres deſſous, qui ſont de ſable preſqu'entièrement friable, gris-blancs. Dans ceux ci, il ſe trouve abondamment de la mine de fer ſableuſe. Rien n'eſt plus ſingulier que cette mine, placée à une ſi grande profondeur, tandis qu'ailleurs on la trouve placée preſqu'à la ſurface de la terre. Ce n'eſt pourtant que relativement qu'on dit ici que cette mine ſe trouve placée profondément; car comme une partie de ces roches ſe trouve dépouillée ou détruite, cette mine ſingulière ſe trouve ſouvent répandue çà & là ſur le ſable. C'eſt auſſi dans cette ſeconde partie que ſe trouvent les mines de charbon, ſi communes dans tout ce Pays; elles n'en ſont diſtinguées que par un chyte ou fauſſe ardoiſe, qui les entoure comme preſque par-tout. Ces bancs de pierre ſableuſe ſont couverts, en quelques endroits, par du ſable mobile & des cailloux, ou par de la pierre calcaire en maſſes iſolées & comme uſées; c'eſt ce qui forme des montagnes aſſez élevées en quelques endroits, ſur leſquelles on trouve ſouvent des mines de fer en gros jets de même forme que les pierres calcaires.

M. Monnet regarde ces pierres calcaires comme très-anciennes, auſſi bien que ces mines. Cependant, conſidérant toute la Lorraine Allemande comme un grouppe des montagnes, il obſerve, avec grande attention, un objet qui l'avoit frappé d'abord, & reconnoît comme un point ou

centre à ce grouppe, dans une chaîne plus élevée que les autres placée au-deſſus du Village de Dipenveiller. En effet, il ſoupçonne qu'elle n'eſt point compoſée de même; qu'au lieu de pierres de ſable, le centre de cette chaîne eſt formé de granit. Mais ce qu'il remarque encore de plus frappant & de plus ſingulier, eſt que de ce granit il réſulte un rocher de quartz pur à ſoixante pieds de hauteur au-deſſus de la ſurface de la plus grande élévation de ces montagnes. D'autres montagnes offrent des bancs comme celle qui eſt au-deſſus du Village de Dunchery, d'une ſorte de pierre bleue & très-ferrugineuſe; c'eſt dans cette eſpèce de roche que ſe trouvent abondamment des morceaux d'agathe en geodes, où d'autres y ſont comme encaſtrés. Mais ce Pays, fertile en ſingularités, en offre d'une toute autre eſpèce à notre Minéralogiſte. Les mines de charbon obſervent la ligne horizontale auprès de Sare-Louis, & d'autres s'écartent totalement de cette ligne, & s'élèvent preſque perpendiculairement dans les montagnes de Tutweiller, dans le Duché de Sarbruck; mais ces mines, au lieu d'être accompagnées par la pierre ſableuſe & le chyte, le ſont par de véritable mine d'alun.

M. Monnet, de Sarbruck, remonte contre le cours de la Sarre juſqu'auprès de ſon origine, toujours à travers la pierre calcaire; la pierre ſableuſe rouge règne au-delà dans le Duché des Deux-Ponts, & ſe prolonge de-là circulairement dans les Voſges. Mais une nouvelle ſingularité vient s'offrir à ſes yeux. Tout le Pays calcaire, compris entre Puttelange & Saint-Nicolas, contient du ſel marin, des eaux ſalées dans ſon fond, & du gypſe pardeſſus. Il avoit vu auprès de Paris le gypſe ou pierre à plâtre pardeſſus la pierre calcaire; ici il voit tout le contraire, le gypſe au-deſſous de la pierre calcaire, toujours précédée par des couches de bol marneux, comme, lui-même, il précède les eaux ſalées ou le ſel marin.

Enfin, en ſuivant de Nancy le cours de la Moſelle juſqu'à Pont-à-Mouſſon, on trouve, à droite, les couches de pierre calcaire, qui couvrent le gypſe dans l'eſpace que nous venons de citer, remplies de coquilles, & à gauche des bancs de pierre de taille, remplis de madrépores: ce n'eſt pas qu'il faille de-là prendre occaſion de croire que les rivières qui diviſent les Pays établiſſent des diſtinctions entr'eux. Notre Voyageur, qui eſt fortement perſuadé que l'arrangement de la terre eſt antérieur aux paſſages des rivières, croit que cette diſtinction n'eſt qu'un effet du haſard, & que c'eſt entre des Pays ſi différens que la rivière a trouvé de la facilité à creuſer ſon lit.

M. Monnet, qui s'eſt attaché à faire connoître que chaque Pays eſt caractériſé par quelques-unes des matières minérales ou par pluſieurs à la fois, trouve que l'eſpace compris entre la Moſelle & la Meuſe, n'eſt abſolument formé que de bancs de pierre calcaire à madrépores ou à coraux, ſur-tout depuis la vallée où eſt ſitué Pont-à-Mouſſon, & celle où

ſont ſitués à Commercy & Saint-Michel. Les bancs les plus élevés ou couches délitées, qui ſont à la ſurface ou près de la ſurface du terrein, ſont remplis de ces ſortes de corps organiſés fort reconnoiſſables. Les bancs qui ſont au-deſſous, à cent cinquante pieds de profondeur, & qui ſe montrent ſur le bord de la rivière, ſont formés d'une pâte plus fine, & où l'on ne reconnoît plus ces coquilles ou madrépores. On y voit beaucoup de parties ſpathiques. Une choſe digne de remarque dans ce Pays, eſt que les bancs de pierres très-propres à la taille, qui règnent tout le long de la Meuſe depuis Commercy juſqu'à trois à quatre lieues au-delà de Saint-Michel, ſont peut-être les plus épais qu'il y ait, quoiqu'ils ſoient tous parfaitement horizontaux. M. Monnet en a trouvé de treize à quatorze pieds d'épaiſſeur : la pierre en eſt excellente, & à grains ſpathiques.

De-là, notre Naturaliſte, coupant ce Pays par une ligne droite, arrive dans la vallée où ſe trouve placé Bar; il remarque que la chaîne ſur laquelle eſt adoſſée cette Ville, n'a aucune ſorte de rapport avec le Pays calcaire qu'il vient de parcourir. L'intérieur de ces hauteurs eſt d'une ſorte de pierre briſée, fendillée & tout-à-fait curieuſe à voir; d'abord par une dureté extrême, en tant que pierre calcaire, & enſuite en ce qu'elle eſt formée viſiblement du débris d'ancienne pierre calcaire : auſſi n'y peut-on reconnoître aucune trace de coquilles provenantes des pierres primitives dont elles tirent leur origine. Mais une choſe digne encore de remarque, c'eſt une couche d'argile très-épaiſſe, placée plus haut que cette chaîne, remplie de coquilles d'huîtres de la plus grande eſpèce, toute changée en ſpath calcaire. A ce Pays ſuccède une vaſte plage, qui eſt la plaine, au bout de laquelle ſe trouve placé Vitry-le-François. Cette plaine immenſe eſt formée par un aſſemblage de petits galets de pierre calcaire, poſés ſur une couche de marne. Au bout de cette plaine, à l'oueſt & ſud-oueſt, commence le Pays à craie, qui ne préſente rien d'extraordinaire que les élévations très-rapides qui bordent cette plaine.

Ce Pays à craie ſe prolonge juſqu'au-delà de Troye, d'un côté, & de l'autre juſqu'à Epernay. Là commence une autre nature de Pays, formée de couches de pierres calcaires délitées, de ſable & de pierre meulière bâtarde, de vraie pierre meulière & du grès, qui ſont placées pardeſſus la pierre. Ce Pays, ſans changer entièrement, prend un autre caractère. De Château-Thierry à Paris, il ſe trouve des bancs de gypſe ou pierre à plâtre pardeſſus la pierre calcaire.

Mais une obſervation qui fait revenir M. Monnet ſur ſes pas, eſt que la chaîne de montagnes qui ſe trouve au-delà de Sainte-Ménehould, & qui borne, d'un côté, le Pays à pierre calcaire, & de l'autre le Pays à craie, & dans laquelle ſe trouve placé Clermont, eſt formée d'une pierre d'une nature toute particulière. Cette pierre, d'après les eſſais, s'eſt trouvée être une vraie pierre marneuſe, c'eſt-à-dire, une combinaiſon de la terre calcaire,

de l'argileuſe & du ſable. Mais ce qu'il y a de ſingulier, les bancs de cette pierre renferment beaucoup de pierre à fuſil. Toutes ces montagnes ſont couvertes d'une couche d'argile : voilà pourquoi elles ſont ſi fertiles & ſi propres à la végétation des bois qui les couvrent.

De ce Pays, M. Monnet rentre dans le Pays à craie par Reims, & de-là il ſuit la fameuſe vallée qui eſt entre cette Ville & Soiſſons. Cette vallée eſt remarquable, auſſi bien qu'une bonne partie du Soiſſonnois, par un ſyſtême de Pays tout particulier. M. Monnet vient de voir le ſable ſurmonter le ſommet des plus hautes montagnes ; ici il trouve tout le contraire, le ſable eſt dans le bas, & la pierre calcaire coquillière dans le haut. Cette pierre n'eſt pas en bancs réguliers ; on peut même dire qu'excepté la pierre qui eſt immédiatement au-deſſous de la terre végétale, ce ne ſont que des maſſes ou rochers calcaires placés ſur le ſable. On trouve dans ce ſable toutes ces pierres primitives réduites en très-petites parties, le bafalte des Anciens, le chyte de montagne, le quartz, la pierre à fuſil ou à agate de montagne & le feld ſpath. On peut même obſerver que beaucoup de parties de ces ſables proviennent du débris de granit. Le lit des ruiſſeaux & des rivières préſente encore beaucoup de ces pierres, mais plus groſſes.

Enfin, nous rapporterons encore une obſervation de M. Monnet, très-intéreſſante pour prouver l'extrême antiquité du ſyſtême de ce Pays. C'eſt une couche de coquilles fluviatiles, placée directement ſur un banc d'huitres, auprès des remparts de la Ville de Soiſſons. Nous terminerons ce léger tableau des Voyages minéralogiques de M. Monnet par faire obſerver l'immenſe quantité de coquilles numiſmales, que les Payſans nomment deniers de Saint Pierre, & que d'autres nomment monnoie du Diable, qui ſe trouvent entre Soiſſons, Noyon, Laon & Saint-Gobain. Rien n'eſt plus ſurprenant que cette immenſe quantité de petites coquilles, dont l'analogue vivant n'exiſte plus dans nos mers ; & quand bien même il y en exiſteroit, il y en a peut-être plus dans cet eſpace qu'il ne peut y en avoir dans toutes les mers de notre globe enſemble ; non-ſeulement les pierres en ſont chargées, mais encore les ſables. De Saint-Gobain à Prémontré, les terres en ſont couvertes ; il y a certaines parties de ces pierres qui ne ſont qu'un amas pur & ſimple de ces coquilles, & tenant enſemble par la pétrification.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Le Citoyen à la Campagne, Ouvrage qui a remporté le Prix de la Société Royale d'Agriculture de Soiſſons, du mois de Février 1780, *par M. J. F.* BOURSIER, *Avocat à Vienne en Dauphiné.* A Genève, 1780, *in*-8°.

C'eſt la réponſe à la queſtion propoſée par cette Société d'Agriculture, dont voici les articles : « Quelles ſont les connoiſſances néceſſaires » à un Propriétaire qui fait valoir ſon bien, pour vivre à la Campagne » d'une manière utile pour lui & les Payſans qui l'environnent ? Dans » les cas où les Propriétaires ne demeurent pas dans leurs biens, » quelles ſeroient également les connoiſſances néceſſaires pour que les » Curés, indépendamment de leurs auguſtes fonctions, puſſent être » utiles à leurs Paroiſſiens » ? Il nous paroît qu'en général M. Bourſier a ſatisfait à ces différens articles avec préciſion & avantage ; & le jugement des ſavans Agronomes de Soiſſons ſe verra confirmé par tous ceux qui liront ce Mémoire.

L'Art d'eſſayer l'Or & l'Argent, tableau compoſé de la coupellation des ſubſtances métalliques, par le moyen du plomb & du biſmuth ; & procédés pour obtenir l'Or plus pur que par la voie du départ, avec figures, par M. SAGE. A Paris, de l'Imprimerie de MONSIEUR, *in*-8°. 1780. Prix, 2 liv. 8 ſ. br., chez Didot le jeune, quai des Auguſtins.

On doit remarquer, dans ce nouvel Ouvrage, une belle ſuite d'expériences de ce laborieux Chymiſte, ſur la coupellation des métaux & des demi-métaux par le plomb & par le biſmuth. Nous nous abſtiendrons de parler ici de celles qu'il a faites ſur le départ & ſur la ſolution de l'or dans l'acide nitreux, l'Académie des Sciences nous ayant envoyé le rapport des Commiſſaires nommés à ce ſujet, inſéré dans le Cahier de ce mois.

Eſſai ſur l'action de l'Air dans les Maladies contagieuſes, qui a remporté le Prix propoſé par la Société Royale de Médecine ; par M. J. J. MENURET, *Aſſocié-Regnicole de la même Société*, 1781. *Brochure in*-12 ; *prix*, 1 *liv.* 10 *ſols.* A Paris, rue & Hôtel Serpente.

On ſait qu'en 1779, M. Rapſt, Médecin de Lyon, avoit propoſé pour ſujet du Prix cette queſtion ſi intéreſſante : « Déterminer, par un nombre » ſuffiſant d'obſervations & d'expériences exactes, ſi les maladies conta- » gieuſes, principalement la petite Vérole, peuvent ſe tranſmettre par

» l'intermède de l'air ». Le Mémoire couronné eſt celui que nous annonçons. L'Auteur y regarde l'air comme le diſſolvant, l'excipient, le véhicule de toutes ſortes de corps aſſez atténués pour s'y élever, & ſur-tout comme l'excipient privilégié des corpuſcules que la fermentation putride diviſe, des levains de maladies, des exhalaiſons des animaux, & comme le diſtributeur des maladies épidémiques.

Il eſt beau d'emporter la Couronne ſur nombre de ſavans Rivaux : mais ſe contenter de la mériter & l'abandonner pour le Prix d'un nouveau combat, eſt noble & généreux. C'eſt ce que M. Menuret vient de faire. Satisfait de la préférence dont il s'eſt rendu digne, & des honneurs Académiques qu'il a obtenus, il n'a point accepté les 300 livres qui lui étoient deſtinées ; & il les offre aujourd'hui pour la valeur du Prix que la Société Royale de Médecine diſtribuera le premier Mardi après la Fête de Saint-Louis 1782, & dont voici le Programme tel qu'il l'a tracé lui-même :

» Expoſer les raiſons, les cauſes, le méchaniſme & le traitement de » l'Hydropiſie, & ſur-tout faire connoître les ſignes qui fixent d'une » manière préciſe les indications des différens genres de ſecours appropriés » aux divers cas & aux diverſes eſpèces d'épanchemens ».

Les Mémoires doivent ſur-tout contenir les idées les plus poſitives ſur les remèdes propres aux différens cas. Les indications peuvent ſeules fixer ce choix. C'eſt donc vers la diſtinction des diverſes eſpèces d'Hydropiſie & de leur complication, c'eſt vers la recherche des ſignes capables d'en déterminer la nature, que l'on doit principalement diriger ſes vues. Les Mémoires ſeront adreſſés, francs de port, à M. *Vic-d'Azyr*, Secrétaire de la Société Royale, rue du Sépulcre.

Météréographie, ou Art d'obſerver, d'une manière commode & utile, les Phénomènes de l'Atmoſphère, &c. ; par M. CHANGEUX, *Brochure in-8° ; prix, 1 liv. 4 ſols, avec fig.* A Paris, rue & Hôtel Serpente.

C'eſt le Mémoire que nous avons inſéré dans le Journal du mois de Novembre 1780.

Dictionnaire raiſonné de Phyſique ; par M. BRISSON, *de l'Académie Royale des Sciences, Profeſſeur de Phyſique expérimentale au Collège de Navarre, 2 vol. in-4°. de diſcours, & 1 vol. de planches.* A Paris, Hôtel de Thou, rue des Poitevins.

Ce Dictionnaire, deſtiné à faire partie de l'*Encyclopédie, par ordre de matières*, contient tous les articles de Phyſique qui ſe trouvoient épars dans l'Encyclopédie ; & que l'Auteur a eu ſoin de diſtinguer par deux crochets tels que ceux-ci [ ]. On y a ajouté toutes les connoiſſances nouvellement acquiſes dans cette Science, & quelques notions élémentaires de Mathématiques & de la Phyſique céleſte, &c., &c.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

OBSERVATIONS sur la manipulation & la propriété de l'Huile de Faîne ; par M. CARLIER, *Prévôt Royal de Verberie*, Pag. 89

Suite du Mémoire de M. ACHARD, *sur les Savons acides*, 103

Suite du Mémoire sur la Chaleur, &c. des Animaux & des Végétaux ; par M. J. HUNTER, *F. R. S*, 116

Observations sur des Végétations extraordinaires, & sur la Tarentule ; par M. DE MARCORELLE, *Baron d'Escalles, de plusieurs Académies*, 128

Huile d'Onopordon ou de Pédane ; par M. DURANDE, 138

Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, 141

Rapport sur l'opération du Départ ; extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 22 Décembre 1780, 242

Mémoire sur une substance nouvelle trouvée dans les Urines, & sur la différence qu'il y a entre les divers acides phosphoriques ; par M. PROUST, *ancien Professeur de Chymie, & de la Société Royale de Biscaye*, 145

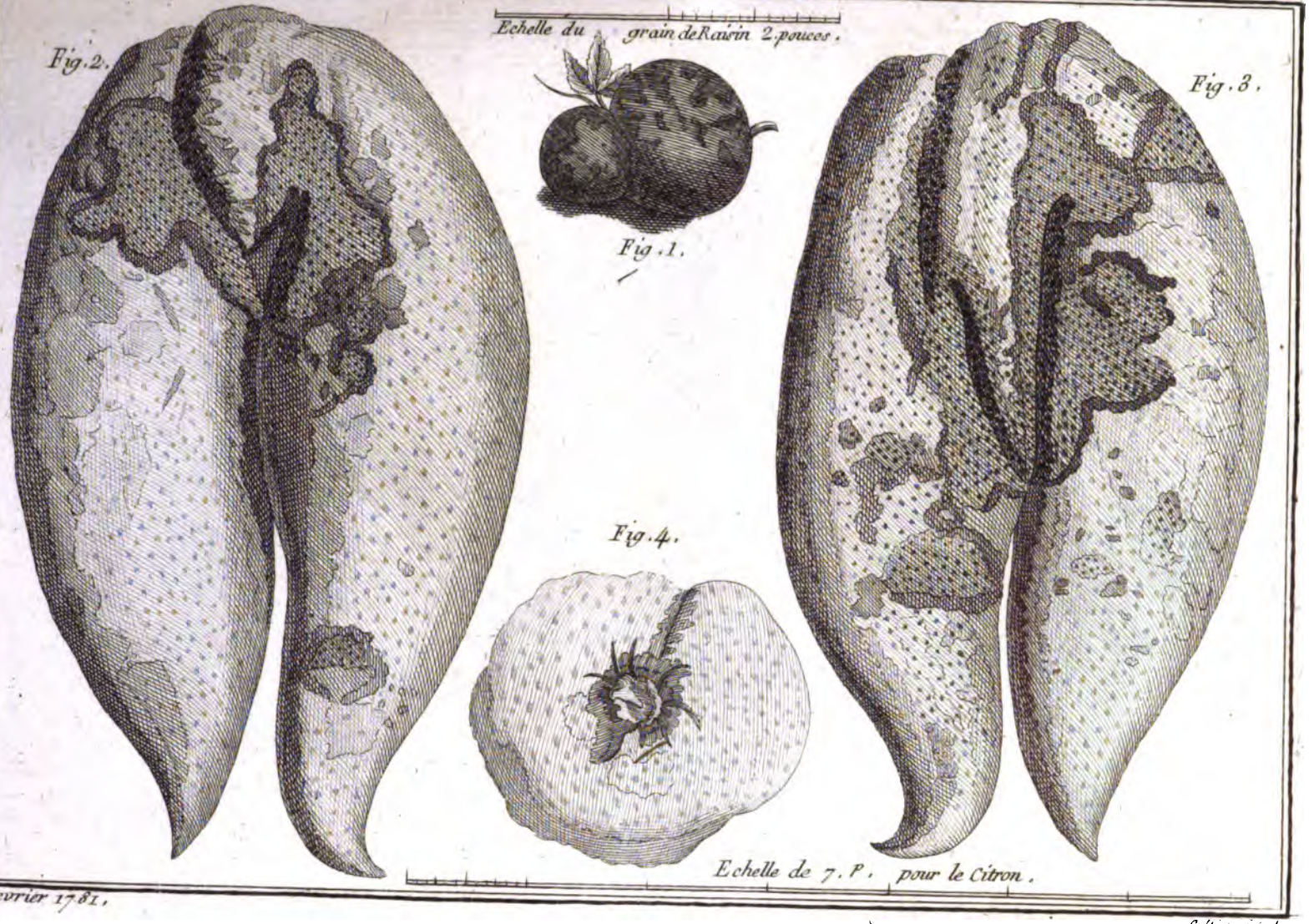
Réflexions sur le procédé employé par M. SAGE, *pour extraire l'or des Végétaux ; adressées aux Auteurs du Journal ; par M.* RITHER, 154

Tableau des Voyages minéralogiques de M. MONNET, *pour la confection de l'Atlas minéralogique de la France, extrait de l'Atlas minéralogique*, 160

Nouvelles Littéraires, 165

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Février 1781. VALMONT DE BOMARE.



Fevrier 1781.

Sellon Sculp.

Fig. 1.

Fig. 3.

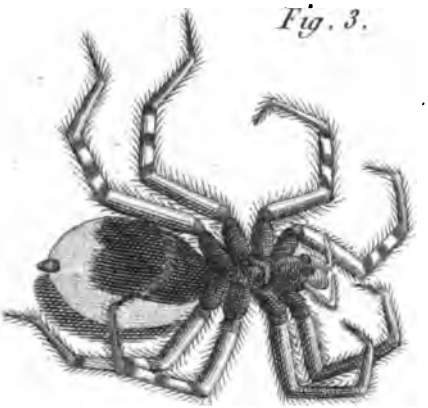


Fig. 2.

Fig. 5.

Fig. 4.

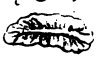
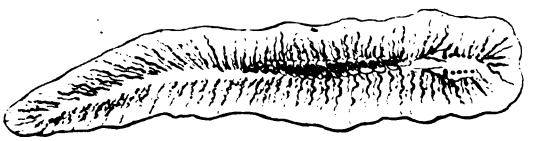
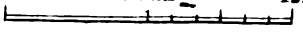


Fig. 6.



Echelle de la Tarentule 12. lignes



Fevrier 1781.

Sellier Sculp.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
MARS 1781.

MÉMOIRE

Tiré de la Collection des Mémoires de la Séance publique de la Faculté de Médecine, 1779,

SUR le Quinquina de la Martinique, connu ſous le nom de QUINQUINA-PITON.

Par M. MALLET, Docteur-Régent de la Faculté.

LES fièvres intermittentes ont long-temps déſolé nos climats avant que les Médecins euſſent découvert un moyen sûr pour les combattre. Ce ne fut, comme on ſait, qu'en 1649 que l'on commença à avoir quelques notions du Quinquina, par les relations du Cardinal de Lugo & des Jéſuites à leur retour en France. Trente années s'écoulèrent encore depuis cette époque, avant que les Médecins ſe déterminaſſent à le preſcrire aux malades avec cette confiance que méritent en général les ſpécifiques, & qu'il a acquiſe depuis.

En 1679, un Anglois nommé Talbot, le mit en vogue, & Louis-le-Grand acheta de lui la manière de le preſcrire & ſes doſes.

Depuis cette époque juſqu'à ce jour, le Pérou ſeul étoit en poſſeſſion de fournir du Quinquina à l'Europe, & on n'avoit point encore fait uſage de celui qui croît dans d'autres Contrées. Il en exiſtoit cependant à Saint-Domingue, dans le Nouveau-Mexique & à la Martinique.

C'eſt à M. de Badier, Voyer & habitant de la Guadeloupe, que nous ſommes redevables de la connoiſſance de celui qui croît à la Martinique, & qui y eſt connu ſous le nom de *Quinquina-Piton* (1). C'eſt lui qui le

(1) Le terme de *Piton* eſt celui dont on ſe ſert dans les Colonies pour déſigner le ſommet des montagnes, & celui des *Mornes* pour ſignifier les montagnes elles-mêmes. C'eſt particulièrement ſur les pitons des mornes des quartiers du Vauclin & du Carbet que l'arbre de Quinquina croît en plus grande abondance.

premier en a apporté en France, & qui a bien voulu nous donner une branche de cet arbre, & une petite quantité de ſon écorce pour en faire l'analyſe & répéter les expériences propres à conſtater ſes propriétés. Ce Naturaliſte, plein de zèle pour les progrès de l'Hiſtoire Naturelle & le bien de l'humanité, nous a communiqué en même temps quelques obſervations ſur les effets de cette écorce, dont les Chirurgiens & Habitans du Gros-Morne ſe ſervent avec beaucoup de ſuccès pour détruire les fièvres, qui ſouvent font beaucoup de ravages dans ces climats.

La branche qui nous a été donnée n'a été cueillie qu'après que la fleur a été paſſée : mais elle porte à ſon extrémité des fruits dans l'état de maturité. M. Deſcemet, notre Confrère, ſi connu par l'étendue de ſes connoiſſances en Botanique, a bien voulu ſe charger de l'examiner & de la comparer avec la deſcription du Quinquina du Pérou. Il a prouvé, dans un Mémoire très-détaillé qu'il a donné à la Faculté, & que je vais rapporter, que le Quinquina-Piton eſt une eſpèce de Quinquina parfaitement ſemblable à celui du Pérou.

M. de Badier, dit-il, ne nous ayant donné aucune deſcription de l'arbre dont nous allons parler, nous nous renfermerons dans l'expoſé des parties qui ſe ſont trouvées ſur la branche qui nous a été remiſe par M. Mallet.

Elle eſt longue de dix pouces & demi, portant ſix paires de feuilles oppoſées, longues de ſix pouces, larges de deux, pointues par les deux bouts, luiſantes en-deſſus, obſcures en-deſſous, ſéparées dans leur longueur par une côte ſaillante, qui diminue inſenſiblement à meſure qu'elle approche de la pointe, traverſée par des nervures obliques alternes. Elles ſont attachées à la branche par un pédicule long d'un demi-pouce. Au-deſſus de chaque paire de feuilles, on trouve une gaîne membraneuſe appliquée ſur la tige, longue de trois lignes, fendue en deux parties, qui ne reſſemble pas mal au haut d'une mitre.

Cette branche eſt terminée par un bouquet de fruits dont les plus gros ont ſept à huit lignes de long. Ils ſont portés ſur cinq paires de pédoncules communs oppoſés, placés les uns au-deſſus des autres, qui ſe ſubdiviſent en d'autres pareillement oppoſés, à l'extrémité deſquels les fruits ſont attachés. Au-deſſous des deux premières paires de pédoncules communs, nous avons obſervé deux ſtipules intermédiaires, larges, pointues, réunies par leurs baſes : dans les autres, elles étoient ſéparées & placées à la baſe des pédoncules, ainſi que dans ceux du ſecond ordre. Elles manquoient dans ceux du troiſième.

La branche que nous avons vue n'avoit point de fleurs, mais ſeulement des fruits preſque mûrs, dont nous allons donner la deſcription la plus exacte ; nous rapporterons enſuite celle que M. de la Condamine a faite du fruit du Quinquina du Pérou : nous les comparerons enſemble, & nous donnerons nos conjectures ſur l'arbre que nous avons examiné.

Le fruit du Quinquina-Piton eſt une capſule oblongue, noire, conique, pointue dans le bas, obtuſe dans le haut, applatie ſur les côtés, marquée de deux ſillons longitudinaux, couronnée par le calice, qui eſt perſiſtant, d'une ſeule pièce découpée profondément en cinq parties étroites, écartées l'une de l'autre, pointues & courbées en-dedans quand le fruit eſt ſec. Cette capſule a deux loges; elle eſt compoſée de deux panneaux ſéparés par une cloiſon membraneuſe verticale, qui s'attache aux bords des panneaux qui ſont repliés en-dedans. Chaque loge renferme pluſieurs petites graines brunes, arrondies, placées au milieu d'un double feuillet membraneux, mince, large, rouſsâtre, diſpoſées à la manière des écailles de poiſſon, & attachées autour d'un placenta oblong, charnu, inégal, libre par les deux bouts, plus gros par le haut, applati en-dehors, adhérent à la cloiſon mitoyenne par un feuillet membraneux, placé de champ vis-à-vis du placenta de l'autre loge.

M. de la Condamine dit, page 232 des *Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année* 1738, que la fleur du Quinquina étant paſſée, le calice ſe renfle dans ſon milieu en forme d'olive; qu'il groſſit & ſe change en un fruit à deux loges, qui devient plus court & plus rond en ſe ſéchant, & s'ouvre enfin en deux demi-coques ſéparées par une cloiſon & doublées d'une pellicule jaunâtre, liſſe, mince, dont il s'échappe preſqu'auſſi-tôt des ſemences rouſsâtres, applaties & comme feuilletées; dont pluſieurs n'ont pas demi-ligne de diamètre, très-mince vers les bords & plus épaiſſe vers le milieu, qui eſt d'une couleur plus foncée, & contient la plantule dans ſon épaiſſeur entre deux pellicules. Ces ſemences reſſemblent, en petit, à celles de l'orme; elles ſont attachées & diſpoſées en manière d'écailles ſur un placenta oblong & aigu par ſes deux extrémités. Le placenta tient de chaque côté à la cloiſon mitoyenne: il a la forme à-peu-près d'un grain d'avoine, mais plus long & plus mince, applati, avec une cannelure ſelon ſa longueur du côté qui joint la cloiſon avec quelques aſpérités du côté oppoſé.

Cette deſcription du fruit du Quinquina du Pérou ſe rapporte ſi parfaitement avec celle du fruit du Quinquina-Piton, qu'il ne nous a pas été poſſible d'y trouver aucune différence.

Dans l'un & dans l'autre, le calice eſt ſur le fruit; &, comme diſoit Tournefort, le calice devient le fruit. Dans tous deux le fruit eſt ovale; il s'ouvre en deux demi-coques, ſéparées par une cloiſon & doublées d'une pellicule jaunâtre, liſſe & mince, qui m'a paru être un prolongement de la cloiſon. Dans l'une & dans l'autre, les graines ſont applaties & comme feuilletées. Elles n'ont pas demi-ligne de diamètre; elles ſont très-minces vers les bords, & plus épaiſſes vers le milieu, qui eſt d'une couleur plus foncée, & contient la graine dans ſon épaiſſeur entre deux pellicules. Ces ſemences, que M. de la Condamine a comparées avec celles de l'orme, ſont attachées & diſpoſées en manière

d'écailles ſur un placenta oblong, pointu par une extrémité & obtus par l'autre. Ce placenta tient de chaque côté à la cloiſon mitoyenne. M. de la Condamine, qui a vu le fruit frais, a remarqué que le placenta avoit une cannelure dans ſa longueur du côté de la cloiſon, & quelques aſpérités du côté oppoſé. Il a comparé le placenta à un grain d'avoine applati. Nous avons bien reconnu l'applatiſſement & les aſpérités du côté oppoſé à la cloiſon ; mais nous n'avons pas retrouvé la cannelure, quoique nous ayons fait macérer le fruit dans l'eau pendant pluſieurs jours. Le deſsèchement qu'il avoit ſouffert lui a ſans doute empêché de reprendre cette forme.

D'après tous ces caractères, nous penſons que le Quinquina-Piton eſt une véritable eſpèce de Quinquina. Si nous y joignons d'autres traits de reſſemblance, tirés de la forme des feuilles, de leur diſpoſition & de celle des fleurs ſur les branches, nous ajouterons de nouvelles preuves à notre opinion.

Dans l'un & dans l'autre, les feuilles ſont oppoſées ; & quoique M. de la Condamine ne le diſe pas de l'eſpèce dont il a parlé, cependant nous en ſommes aſſurés par un pied que nous avons vu vivant au Jardin du Roi. Elles ſont portées, dans l'une & l'autre eſpèce, ſur un pédicule d'un demi-pouce de long, liſſes en-deſſus, obſcures en deſſous, pointues par les deux bouts, larges d'un pouce & demi ou deux pouces dans leur partie moyenne. Celles du Quinquina-Piton ſont ſeulement du double plus longues que celles du Quinquina du Pérou. Les plus longues de la branche que nous avons ont ſix pouces de long, tandis que celles du Quinquina du Pérou n'ont que deux pouces & demi ou trois pouces. Elles ont une côte longitudinale dans l'une & dans l'autre eſpèce, & les principales nervures ſont alternes.

Un autre caractère dont M. de la Condamine n'a pas non plus parlé, que nous avons obſervé ſur le Quinquina du Pérou, & qui ſe trouve auſſi dans le Quinquina-Piton, c'eſt une gaîne membraneuſe de deux ou trois lignes, qui embraſſe la tige au-deſſus de chaque paire de feuilles.

Enfin, les fleurs du Quinquina-Piton ſont diſpoſées par bouquets au haut des branches, comme dans le Quinquina du Pérou.

On avoit déjà trouvé le Quinquina dans nos Iſles. On voit, dans l'*Hiſtoire des Maladies de Saint-Domingue*, par *M. Poupée Deſportes*, Médecin du Roi dans cette Colonie, & Correſpondant de l'Académie des Sciences, une Lettre (1) que cet habile Botaniſte écrivoit à M. ſon frère en 1747, par laquelle il lui mandoit que, depuis long-temps, il avoit fait part à MM. de Juſſieu de la découverte qu'il avoit faite de trois eſpèces de Quinquina à Saint-Domingue, dont une avoit un parfait

(1) *Hiſtoire des Maladies de Saint-Domingue*, Tom. II, p. 231.

rapport avec la deſcription que M. de la Condamine a envoyée du Pérou à l'Académie des Sciences. M. Deſportes a nommé cette dernière eſpèce: *Trachelium arboreſcens & fluviatile, lauri foliis conjugatis, floribus racemoſis ſeu corymboſis albis, capſulis conicis nigris* (1). Ce n'eſt point ici le moment de prouver que cet arbre n'eſt pas du genre du *Trachelium;* il nous ſuffit d'avoir conſtaté qu'il ſe trouve auſſi à Saint-Domingue au moins une eſpèce de Quinquina, & que nous n'en avons pas encore profité depuis plus de trente ans que la découverte en a été envoyée en France.

L'analyſe chymique n'a rien diminué de l'idée favorable que nous avions conçue du Quinquina-Piton; & le travail de M. de la Planche, notre Confrère, dont les talens, l'exactitude & la plus ſcrupuleuſe attention ſont connus de la Faculté, prouvera de plus en plus l'analogie qui exiſte entre le Quinquina de la Martinique & celui du Pérou, ainſi qu'il eſt aiſé de s'en convaincre par la comparaiſon qu'il en a faite, & que je vais rapporter.

L'écorce du Quinquina-Piton, dit-il, eſt large, mince, fibreuſe, légère; dépouillée de ſon épiderme, d'un gris-brun foncé, d'une ſaveur exceſſivement amère.

Le Quinquina du Pérou, dont nous nous ſommes ſervis pour faire l'analyſe comparée, étoit d'une groſſeur moyenne, d'une couleur rouge-brunâtre en-dehors, & rouge-cannelle en-dedans, d'une ſaveur ſtiptique-amère. Ces deux écorces ont été traitées ſéparément, à différens degrés de chaleur, avec l'eau, le vin, l'eſprit-de-vin, les acides, les alkalis, & ont donné les réſultats ſuivans:

1°. Deux onces de Quinquina du Pérou, groſſièrement pulvériſé, mis en macération dans deux pintes d'eau froide, le mêlange ſouvent & fortement agité pendant huit jours, il s'en dégagea une grande quantité d'air qui produiſit une mouſſe abondante. Cette liqueur, filtrée par un papier gris, parut jaunâtre, louche & amère.

2°. Une chopine d'eau bouillante, verſée ſur le réſidu & filtrée, douze heures après, donna une liqueur plus jaune & plus amère; la même infuſion réitérée fournit une liqueur à-peu-près ſemblable.

3°. Le même réſidu ſoumis à une ébullition de ſept à huit minutes, dans une chopine d'eau, & réitérée trois fois, le produit des deux premières décoctions étoit d'un jaune foncé, trouble, d'une ſaveur amère, & le produit de la troiſième étoit plus foible à l'œil & au goût que les deux autres.

4°. Le même réſidu, après avoir été arroſé d'eau bouillante verſée à pluſieurs repriſes, juſqu'à lui ôter toute ſaveur, fut mis en digeſtion dans

(1) *Hiſtoire des Maladies de Saint-Domingue*, Tom. III, p. 198.

un peu d'eſprit-de-vin, auquel il donna une couleur ambrée ſans amertume : on mit enſuite le feu au réſidu, qui brûla très-promptement ſans répandre d'odeur particulière, & ne fournit pas un atôme d'alkali fixe par l'incinération.

5°. Toutes les liqueurs qui avoient ſervi aux infuſions, décoctions & lotions, réunies & formant environ quatre à cinq pintes, furent filtrées, paſsèrent très-lentement, & furent miſes enſuite à évaporer. Elles ſe troublèrent beaucoup pendant cette opération, furent refiltrées deux fois; & enfin, l'évaporation terminée, elles laiſsèrent ſur une aſſiette de fayance deux gros d'un extrait ſec, brillant, s'humectant à l'air.

Les mêmes expériences furent faites ſur le Quinquina-Piton.

1°. Deux onces de cette écorce, groſſièrement pulvériſée, furent miſes à macérer dans deux pintes d'eau froide; il s'en dégagea une quantité d'air beaucoup plus conſidérable qu'il ne s'en étoit dégagé de la macération du Quinquina du Pérou; la mouſſe qui ſe forma, en l'agitant, fut plus abondante, & ne s'affaiſſa jamais complétement. L'eau dans laquelle macéra le Quinquina-Piton, déjà très-colorée dès le premier jour, devint, au bout de huit, d'un rouge-ſafran très-foncé, néanmoins très-limpide : on filtra la liqueur; on verſa une égale quantité d'eau froide ſur le réſidu: &, huit jours après cette nouvelle macération, la liqueur ſe trouva preſque auſſi foncée en couleur que la première fois.

Après avoir filtré cette ſeconde teinture, le réſidu fut ſoumis à trois infuſions différentes, chacune dans une chopine d'eau bouillante; la teinture diminua d'intenſité de la première à la ſeconde, & de celle-ci à la troiſième, qui cependant ſe trouva encore auſſi foncée pour le moins que la première teinture du Quinquina du Pérou.

2°. Avant de procéder à la décoction du marc, il fut lavé par deux pintes d'eau bouillante verſée à pluſieurs repriſes, juſqu'à ce qu'elle paſsât foiblement colorée. Etant ainſi aſſurés qu'il ne pouvoit plus rien fournir à l'infuſion, nous lui fîmes ſubir ſucceſſivement trois décoctions dans deux livres d'eau, qui ſe trouvèrent encore d'une couleur très-ambrée & d'une ſaveur très-amère, la première ſur-tout: enfin le marc, qui n'avoit pas encore perdu toute ſaveur, fut leſſivé pour la ſeconde fois dans beaucoup d'eau bouillante, juſqu'à ce qu'il fût devenu entièrement inſipide. Dans cet état, il colora très-peu l'eſprit-de-vin bouillant, brûla très-rapidement, & ſes cendres ne donnèrent pas d'alkali fixe.

3°. Toutes les liqueurs chargées des principes extractifs, provenantes des macérations, des infuſions, des décoctions & des lavages, qui, réunies, formoient la quantité de douze pintes & plus, furent verſées ſur le filtre, paſsèrent très-promptement, furent enſuite ſoumiſes à l'évaporation, perdirent peu de leur limpidité pendant l'opération, furent filtrées une ſeconde fois ſur la fin, & produiſirent quatre gros d'un extrait ſec, noir-jai très-net, très-amer, qui s'humectoit un peu à l'air.

Quoique les liqueurs rapprochées ne dépoſaſſent rien de ſalin, cependant, pour nous aſſurer s'il n'exiſtoit pas du ſel ammoniac dans nos extraits, comme on en trouve dans ceux de quelques plantes, notamment celui de la ciguë, nous y avons délayé de l'alkali fixe, qui nous a certifié l'abſence de ce ſel, en ne dégageant point d'alkali volatil.

Après ces expériences, nous avons pris une nouvelle quantité des deux eſpèces de Quinquina, que nous avons fait bouillir ſéparément dans de l'eau commune; il ne s'eſt exhalé, pendant l'ébullition, aucun principe aromatique, & chaque décoction n'a produit que l'odeur propre à la décoction du Quinquina : de plus, l'ébullition a produit, dans les deux cas, une raréfaction conſidérable; &, en réitérant les ébullitions, nous avons obſervé que le Quinquina-Piton eſt celui des deux qui a conſervé plus long-temps la faculté de produire cet effet.

Nous avons enſuite brûlé ſéparément, dans des cuillers de fer, les deux eſpèces de Quinquina, qui n'avoient ſervi à aucune opération; l'une & l'autre n'ont exhalé aucune odeur aromatique, & leurs cendres ont fourni beaucoup d'alkali fixe.

L'eau dans laquelle nous avions fait macérer, infuſer & bouillir nos Quinquina, ſe conſerva long-temps; mais, au bout de quinze jours, la température de l'air étant habituellement entre le 12e. & le 15e. degré du thermomètre de Réaumur, celle du Quinquina du Pérou avoit contracté du moiſi, & paroiſſoit alors plus trouble qu'au commencement.

De l'eſprit-de-vin ou de l'alkali fixe verſés ſur cette décoction, en ont rétabli la limpidité, en diſſolvant la matière errante.

3°. La grande amertume du Quinquina-Piton maſquant les autres qualités ſapides, pour décider s'il poſſédoit, auſſi bien que le Quinquina du Pérou, quelque principe aſtringent, nous les avons fait bouillir l'un & l'autre dans l'eau non épurée de Paſſy, qui a noirci ſur le champ. Nous les avons fait bouillir enſuite dans du vin rouge, dont ils ont précipité entièrement la partie colorante, & n'ont laiſſé chacun que la couleur & la ſaveur qui leur ſont particulières : mais nous avons obſervé que le Quinquina-Piton décompoſoit promptement à froid le vin rouge; ce que ne fait que très-lentement le Quinquina du Pérou.

L'eſprit-de-vin agit puiſſamment ſur les deux eſpèces de Quinquina. La teinture du Quinquina-Piton eſt plus amère, plus foncée en couleur, ſe trouble d'elle-même au bout de deux jours; ce qui n'arrive plus, lorſqu'elle a été filtrée. Elle ſe mêle intimément à l'eau ſans perdre ſa nouvelle tranſparence, & laiſſe plus que le quart de ſon poids d'un extrait d'un brun-noir-luiſant, tenace, preſque d'une ſaveur d'aloës.

La teinture du Quinquina du Pérou offre des différences; elle eſt moins foncée, moins amère, conſerve ſa limpidité qu'elle perd dans ſon mêlange avec l'eau, ſe décompoſe en évaporant, & ne fournit pas le quart

de ſon poids d'un extrait ſec, brun-obſcur, grenu & d'une amertume ſupportable.

L'application de l'aimant n'a demontré l'exiſtence du fer ni dans la poudre ni dans les cendres d'aucune des deux eſpèces de Quinquina; mais les ayant miſes l'une & l'autre en digeſtion dans l'eſprit-de-vitriol, cet acide s'eſt chargé d'une couleur ambrée. L'alkali fixe phlogiſtiqué a précipité de la teinture vitriolique du Quinquina du Pérou des flocons d'une couleur griſe-légère: mais verſé ſur celle du Quinquina-Piton, il en a précipité des flocons, qui, raſſemblés, formoient, ſans addition d'acide marin, de très-beau bleu de Pruſſe. Cette expérience curieuſe ne nous paroît cependant pas ſuffiſante pour devoir attribuer ce bleu à la préſence du fer, & en inférer l'exiſtence de ce principe dans le Quinquina-Piton. Les deux ſolutions vitrioliques évaporées n'ont dépoſé aucun ſel neutre, & ont laiſſé un réſidu noir, ſemblable aux réſidus d'éther.

L'acide nitreux attaque rapidement les ſubſtances végétales, & particulièrement nos deux eſpèces de Quinquina. Nous avons mis une égale quantité de ces deux écorces à digérer dans cet acide; les deux ſolutions ont laiſſé, après l'évaporation de toute l'humidité, un réſidu jaune léger, ſpongieux, fort acide, animant un peu l'activité du feu, mais n'y exerçant pas la fulguration qui caractériſe les ſels nitreux. Les réſidus, lavés à l'eau fraîche juſqu'à perte de toute acidité, ſe trouvèrent dépouillés de ſaveur & de principe, entièrement épuiſés; & c'eſt en vain qu'on a cherché de l'alkali fixe après l'incinération.

Enfin, les deux eſpèces de Quinquina, miſes en digeſtion dans de la liqueur alkaline, ont donné deux teintures rouges très-limpides.

Voici ce que nous pouvons conclure de cette analyſe.

1°. L'eau ſuffit pour extraire les principes actifs des deux eſpèces de Quinquina; mais à froid, ou aidée de différens degrés de chaleur, ſon action, & même celle du vin, eſt plus prompte & plus marquée ſur le Quinquina-Piton que ſur l'autre. Il y a cependant, dans le Quinquina du Pérou, un principe que l'eau ne peut diſſoudre, qui trouble l'infuſion & la décoction, où il paroît errant, & qui fait une eſpèce de lait virginal griſâtre de la teinture ſpiritueuſe étendue dans l'eau. Mais quel eſt ce principe? le trouble de l'infuſion, plus marqué dans la décoction de ce même Quinquina du Pérou, la difficulté que ces liqueurs éprouvent à traverſer les filtres, la limpidité qui leur eſt procurée par l'addition de l'alkali fixe ou de l'eſprit-de-vin, cette même limpidité, qui eſt conſtante dans la teinture ſpiritueuſe ou alkaline, tout prouve qu'il eſt de nature réſineuſe.

Dans le Quinquina-Piton, au contraire, tout eſt ſoluble dans l'eau; l'eſprit-de-vin y trouve un principe qu'il ne peut diſſoudre: il le dépoſe au bout de deux jours; c'eſt ce qui eſt cauſe que ſa teinture ſpiritueuſe ſe trouble alors:

alors : mais ce principe ſurabonde en petite quantité, & paroît être de nature gommeuſe.

2°. Il exiſte évidemment, dans l'un & dans l'autre, un principe aſtringent, qui n'eſt nullement dû à l'épiderme (1), mais qui appartient en entier à l'écorce proprement dite, où il réſide.

3°. Les deux Quinquina ont une odeur de moiſi qui n'eſt pas déſagréable, qui leur eſt propre : mais ce n'eſt pas un principe aromatique ; on n'y trouve de principe ni ſalin ni ferrugineux ; ce qui le conſtitue eſſentiellement eſt un extrait ſavonneux, aſtringent, amer, près de moitié plus abondant dans le Quinquina-Piton, que dans le Quinquina du Pérou.

Ces deux eſpèces ſont donc de même nature ; mais avec cette différence, que la réſine eſt ſur-ajoutée à la partie ſavonneuſe dans le Quinquina du Pérou ; & que, dans le Quinquina-Piton, au contraire, s'il y exiſte un peu de gomme à nud, les principes d'ailleurs y ſont dans un état de combinaiſon plus exact, & y forment un corps ſavonneux plus abondant & plus parfait.

Les principes du Quinquina-Piton étant bien établis par cette analyſe, & répondant aux obſervations faites à la Martinique & à la Guadeloupe, qui m'avoient été communiquées, je me ſuis déterminé à le preſcrire ici à pluſieurs malades. Onze en ont fait uſage : dix étoient attaqués de fièvres tierces, qui avoient duré plus ou moins ; les unes un mois, les autres deux, trois, quatre, même un an : toutes avoient été traitées par la méthode ordinaire, & avoient réſiſté à l'effet du Quinquina du Pérou. Un ſeul étoit attaqué de fièvre quarte depuis huit mois, & n'avoit également éprouvé aucun ſoulagement du Quinquina du Pérou.

Je preſcrivis aux trois premiers deux gros de Quinquina-Piton en décoction dans une chopine d'eau, que je leur fis prendre en trois verres, d'heure en heure ; ils vomirent tous les trois deux ou trois fois, & évacuèrent conſidérablement par les ſelles : tous trois n'éprouvèrent, le lendemain, qu'un accès très-court, très-léger & ſans friſſon. Encouragé par le ſuccès, je voulus réitérer la même doſe : mais il me fut impoſſible de vaincre leur répugnance pour l'amertume exceſſive de cette décoction. Je pris le parti alors de leur donner le Quinquina en poudre à la doſe d'un gros en bol, incorporé avec ſuffiſante quantité de ſyrop de guimauve ; il produiſit le même effet que la décoction, c'eſt-à-dire, qu'il fit vomir & purgea de même.

Le lendemain, l'accès fut à peine ſenſible : les malades étoient ſeulement très-fatigués de l'effet purgatif & vomitif.

---

(1) La décoction de l'épiderme du Quinquina du Pérou ne fait pas de l'encre avec les eaux de Paſſy.

Je les laiſſai repoſer, dans l'intention de leur en faire prendre une troiſième doſe : mais ils ne voulurent point y conſentir, & je ne pus continuer le traitement.

Quelque temps après, quatre autres malades en firent uſage en bol. M. Solier, mon Confrère, le leur preſcrivit, conjointement avec moi. Nous obſervâmes le même effet, & nous eûmes le même ſuccès. Un des quatre fut même huit jours ſans fièvre : mais nous eûmes encore le déſagrément de ne pouvoir ſuivre le traitement, comme nous nous l'étions propoſé. Le 25 du mois dernier (1), je fis prendre notre nouveau Quinquina en bol, à la doſe d'un gros, à un jeune homme de dix-huit à vingt ans, attaqué d'une fièvre tierce depuis un mois, laquelle avoit réſiſté au traitement ordinaire. Dès la première priſe, la fièvre ceſſa preſqu'entièrement ; il n'eut plus le friſſon, & le malade n'éprouva qu'un mal-aiſe léger, qui ſe termina par une ſueur aſſez abondante. Il prit deux jours de ſuite le même bol, & n'éprouva que le mal-aiſe dont je viens de parler, ſans augmentation de fièvre. Je le laiſſai repoſer deux jours, & le trouvai, le troiſième, ſans fièvre & ſans mal-aiſe. Je lui conſeillai d'en prendre pendant quelques jours à la doſe de huit grains : cette petite doſe l'a encore évacué deux fois chaque jour qu'il la prit. Je l'ai ſuivi depuis ce temps, & la fièvre n'a pas reparu. Ses forces ſe ſont rétablies, & il jouit d'une très-bonne ſanté. Le premier Décembre, je fis prendre le Quinquina-Piton en bol, à la doſe de demi-gros, à deux autres malades, tous deux attaqués de fièvres tierces, l'un depuis près de deux mois, l'autre depuis quatre, tous deux ayant été traités, ſans ſuccès, par la méthode ordinaire. Il les fit vomir copieuſement, quoiqu'à demi-gros, & les purgea également. Dès la première priſe, le friſſon diſparut, comme nous l'avions obſervé précédemment : ils en prirent deux priſes ſucceſſivement, qui produiſirent le même effet.

Un des deux étoit abſolument ſans fièvre le lendemain, l'autre n'en avoit éprouvé qu'un reſſentiment très-léger : tous deux prirent le Quinquina-Piton, à la doſe de huit grains, pendant quelques jours, & furent parfaitement guéris.

Il ſeroit à deſirer, ſans doute, que nous euſſions une ſuite d'obſervations plus nombreuſes à préſenter ; mais le temps & les circonſtances (2) ne nous ont pas permis d'en avoir davantage.

Quoi qu'il en ſoit, il réſultera toujours des faits que je viens d'expoſer :

---

(1) Novembre 1779.

(2) M. de Badier n'avoit apporté en France qu'une très-petite quantité de Quinquina-Piton, & nous n'aurions pas même pu continuer les obſervations que nous avions commencées, ſans la généroſité de M. le Préſident de Tacher, Intendant de la Martinique, qui a bien voulu nous en donner.

1°. Que le Quinquina-Piton, pris en décoction à la doſe de deux gros dans une chopine d'eau, & à la doſe d'un gros en bol, même de demi-gros, eſt vomitif & purgatif.

2°. Qu'il guérit les fièvres intermittentes récentes; qu'il ſuſpend celles qui ſont anciennes, & qui ont réſiſté long-temps à l'action du Quinquina du Pérou; qu'il eſt même à préſumer qu'il les auroit guéries toutes radicalement, s'il m'eût été poſſible d'en faire prendre encore deux doſes aux malades que j'ai traités, & qui n'ont pas voulu en continuer l'uſage.

3°. Que ſon action eſt très-prompte.

4°. Enfin, que la propriété qu'il a de faire vomir & de purger, eſt un avantage précieux, qui doit même lui aſſurer la préférence ſur le Quinquina du Pérou dans le traitement des fièvres intermittentes, puiſqu'il réunit à lui ſeul la faculté d'évacuer copieuſement les malades, & celle de guérir la fièvre. Par ces deux propriétés réunies, il remédie aux plus grands inconvéniens du Quinquina, & peut prévenir les engorgemens, les obſtructions, l'hydropiſie, la cachexie, & une infinité d'autres maladies qui ne ſont que trop ſouvent les ſuites funeſtes du Quinquina du Pérou mal adminiſtré.

Si nous conſidérons maintenant le Quinquina-Piton ſous des vues politiques, nous croyons qu'indépendamment des avantages dont nous venons de parler, il mérite celui de fixer l'attention du Gouvernement, en ce qu'il peut devenir, pour la France, une nouvelle branche de commerce très-intéreſſante.

MEMOIRE

SUR l'Alkali fixe tout formé dans les Végétaux;

Par M. BERNIARD.

IL ſemble que la préſence de l'alkali fixe dans les végétaux ne devroit plus être un problême, ſur-tout d'après les expériences bien conſtatées de MM. Margraff & Rouelle le jeune, & principalement de ce dernier, qui les avoit dirigées uniquement vers cet objet. Cependant, dans la Séance publique que la Faculté de Médecine de Paris tint le Jeudi 28 Décembre 1780, dans les Ecoles de Sorbonne, M. Alphonſe Leroy, Docteur-Régent de cette Faculté, Savant diſtingué dans pluſieurs branches de la Médecine & de la Phyſique, commença la lecture d'un Mémoire hiſtorique & critique ſur la préſence de l'alkali dans le tartre, qui tendoit à prouver que tous ceux qui croyoient à ſon exiſtence, n'étoient fondés

que ſur des expériences *mal faites*, ou qui en ont impoſé; & que c'eſt une *erreur*, qui ne s'eſt ſoutenue & propagée, comme une infinité d'autres, qu'à la faveur des grands noms dont elle étoit étayée. Des circonſtances n'ayant pas permis alors à M. Leroy d'achever la lecture de ſon Mémoire, il ne lui fut pas poſſible de donner ſon procédé, pour prouver ce qu'il avançoit. Mais ayant, depuis, communiqué ſon Mémoire aux Rédacteurs de la Gazette de Santé, ceux-ci en ont donné un extrait fort étendu dans le premier N° de la Gazette, Janvier 1781; par ce moyen, ils ont mis les Chymiſtes à portée de juger ſi les expériences de M. Leroy étoient ſuffiſantes pour détruire celles de deux plus habiles & plus exacts Chymiſtes de nos jours: c'eſt de quoi je m'occuperai dans ce Mémoire.

M. Leroy critique Kunkel d'avoir fait un mêlange de chaux-vive & de crême de tartre, & d'avoir conclu, du goût alkalin qui en réſultoit, pour la préſence de l'alkali; tandis, ajoute M. Leroy, qu'il ne faiſoit qu'un foie de ſoufre terreux: mais comme il ne donne pas l'expérience qui lui a prouvé qu'un pareil mêlange de chaux & de tartre forme un foie de ſoufre terreux, j'avoue qu'il m'eſt impoſſible de deviner ce qu'il veut dire.

M. Leroy, en rapportant une des expériences de M. Rouelle, qui conſiſte à faire digérer de l'acide nitreux ſur de la crême de tartre, & d'où il réſulte un vrai nitre, lui reproche de n'en avoir pas examiné la baſe, & par conſéquent d'avoir été dans l'*erreur*, en prenant cette baſe pour un alkali (1). Ce reproche, auſſi gratuit que mal fondé, prouve que M. Leroy n'a pas lu les Mémoires de M. Rouelle, comme je le démontrerai en rapportant la belle ſuite d'expériences de ce dernier. Mais ſuppoſons que M. Rouelle n'ait pas fait d'expériences pour démontrer l'alkali dans le nitre qu'il a obtenu par le mêlange de l'acide nitreux & la crême de tartre, pourquoi M. Leroy ne donne-t-il pas celle qui lui a démontré que la baſe de ce ſel n'eſt pas un alkali? Il doit bien ſavoir qu'en Chymie, la plus petite expérience détruit ſouvent les raiſonnemens les plus ſpécieux. Si le célèbre Stalh ſe fût contenté de dire ſeulement que le ſoufre étoit compoſé d'acide vitriolique & de phlogiſtique, nous ignorerions peut-être encore ce que c'eſt que ce corps; mais, grace aux ingénieuſes expériences de cet illuſtre Savant, nous connoiſſons auſſi certainement les principes qui conſtituent le ſoufre, que nous ignorons comment ſe forme le foie de ſoufre terreux de M. Leroy dans le mêlange de la chaux-vive & de la crême de tartre.

Voici les raiſons que donne M. Alphonſe Leroy, pour prouver qu'il eſt très-fondé à regarder l'idée de M. Rouelle comme une erreur.

---

(1) On obſervera que cette expérience eſt la plus ſimple, la plus courte, la plus aiſée & la plus démonſtrative.

Toujours dans la vue de s'aſſurer, dit-il, ſi l'alkali exiſte dans la crême de tartre, il a verſé du vinaigre diſtillé ſur une ſolution très-chaude de crême de tartre; & lors du refroidiſſement, il a obtenu la même quantité de tartre qui s'eſt précipitée ; ayant fait évaporer la liqueur, il n'a pas obtenu de terre foliée de tartre, qui, comme on ſait, eſt le réſultat de la combinaiſon du vinaigre avec l'alkali du tartre : & de-là il a conclu que le tartre ne contenoit pas d'alkali.

Si l'alkali exiſtoit réellement dans la crême de tartre, dit M. Leroy, en verſant de l'acide nitreux ſur une ſolution de tartre émétique, on devroit obtenir du ſel-de-nitre; cependant on n'en obtient pas : donc l'alkali n'exiſte pas dans la crême de tartre.

Je ſuis bien fâché d'être obligé de dire à M. Leroy que c'eſt ici le cas d'appliquer la preuve de cette grande vérité : *Experientia fallax, judicium difficile ;* car la concluſion qu'il donne qu'il n'y a pas d'alkali dans la crême de tartre, parce que l'ayant mêlée avec le vinaigre diſtillé, il n'a pas eu de terre foliée, & qu'ayant verſé de l'acide nitreux ſur une ſolution de tartre émétique, il n'a pas obtenu de nitre ; cette concluſion, dis-je, ne ſignifie autre choſe, aux yeux des Chymiſtes un peu inſtruits, ſinon que M. Leroy n'a pas fait les expériences qu'il convenoit de faire pour trouver l'alkali dans le tartre. Il verra ci-après des expériences bien détaillées qui prouveront ce que j'avance.

M. Leroy, pour répondre aux objections qu'on pourroit lui faire, que l'alkali ſe trouve tout formé dans d'autres végétaux, comme dans le nitre de la bourrache, dans le ſel marin du kali, &c. : mais autre choſe, dit-il, eſt de l'alkali pur, & autre choſe eſt de l'alkali dans un ſel neutre. D'ailleurs, continue-t-il, a-t-on bien conſtaté que la baſe de ces ſels nitreux & marin fût un alkali ?

Il eſt bien ſingulier que ce Savant ait fait cette dernière queſtion; les moindres notions de Chymie ſuffiſent pour y répondre. Quant à ce qu'il dit, qu'autre choſe eſt un alkali en combinaiſon dans un ſel neutre, qu'autre choſe eſt un alkali pur, je puis répondre que les Chymiſtes qui ont parlé de l'alkali tout formé dans les végétaux, n'ont jamais dit qu'il y fût ſans baſe; au contraire, ils l'ont regardé combiné d'une telle manière, qu'il n'y avoit guère que ceux qui ſauroient bien faire des expériences qui pourroient le démontrer.

Parmi les Chymiſtes, tant anciens que modernes, il y en a pluſieurs qui ont prétendu que cet alkali fixe étoit tout formé dans le règne végétal; mais aucun, avant MM. Margraff & Rouelle, n'avoit donné d'expériences pour appuyer cette aſſertion. Glauber, il eſt vrai, avoit reconnu la préſence du nitre dans les végétaux : mais il n'avoit pas porté ſes vues plus loin; de ſorte que MM. Margraff & Rouelle ſont les premiers qui, par des expériences bien faites (quoi qu'en diſe M. Leroy), ont prouvé ce que d'autres, avant eux, n'avoient que ſonpçonné.

Ces deux Hommes célèbres, également convaincus qu'en Chymie l'expérience doit toujours précéder le raiſonnement, ayant trouvé que le nitre qui fuſe dans la combuſtion de certaines plantes, telle que le *corona-ſolis*, la bourrache, la bugloſe, la pariétaire, la ciguë, &c., n'étoit pas une expérience aſſez concluante pour prouver l'exiſtence de l'alkali dans les végétaux, paroiſſent s'être occupés, dans le même temps, de recherches ultérieures, qui les miſſent à même de réſoudre un problême qui étoit agité depuis ſi long-temps. Quoique ces deux Chymiſtes (l'un à Berlin, l'autre à Paris) euſſent procédé d'une manière différente pour trouver la vérité, leur réſultat n'en fut pas moins le même, & les mit à portée l'un & l'autre de prouver, ſans replique, que l'alkali fixe étoit l'ouvrage de la végétation, & non pas celui du feu.

M. Margraff n'étant pas ſatisfait du procédé de Kunkel, qui conſiſte à faire bouillir enſemble deux parties de chaux-vive & une partie de tartre, d'où il réſulte, dit Kunkel, un alkali; M. Margraff, dis-je, à la ſuite de ſa belle diſſertation ſur le ſel de cuiſine, où il prouva, contre l'opinion de pluſieurs Chymiſtes, que la baſe de ce ſel avoit beaucoup plus de reſſemblance à un alkali fixe qu'à une terre alkaline, & que cet alkali, loin d'être le produit du feu, étoit tout formé dans le ſel commun. Pour s'aſſurer de même ſi l'alkali fixe végétal étoit le ſeul produit du feu, ou bien s'il étoit tout formé dans les végétaux, comme il le ſoupçonnoit depuis long-temps, il imagina de faire l'eſſai ſuivant.

Il fit diſſoudre, dans une ſuffiſante quantité d'eau diſtillée & bouillante, huit onces de cryſtaux de tartre; il y jetta, peu-à-peu, quatre onces & demie de craie en poudre bien pure: au bout de quelques minutes, il y eut une efferveſcence, & cette quantité de craie fut ſuffiſante pour ſaturer le tartre. Il eut ſoin, pendant l'ébullition, de remuer continuellement le mêlange avec une ſpatule de bois bien propre; il filtra la liqueur, & la fit évaporer juſqu'au tiers: il filtra encore une fois cette dernière portion; & lui ayant trouvé un goût alkalin, il y verſa, peu-à-peu, de l'acide nitreux. Alors il y eut un précipité; il continua à verſer de l'acide nitreux juſqu'à ce qu'il ne ſe précipitât plus rien. Il filtra la liqueur; il la fit évaporer lentement, & la mit à cryſtalliſer. Au bout de quelques jours, il eut un vrai nitre en cryſtaux priſmatiques; il fit diſſoudre & cryſtalliſer une ſeconde fois ces cryſtaux: ils eurent, à tous égards, les caractères qui appartiennent à un nitre ordinaire, c'eſt-à-dire, à baſe d'alkali fixe végétal; car, quoique l'on diſe que rien n'eſt plus trompeur que les apparences, ſur-tout dans la cryſtalliſation, pour peu qu'on travaille, on verra qu'un acide quelconque, combiné à différentes baſes, affectera toujours une figure conſtante & régulière, ſuivant la nature de la baſe, & principalement l'acide nitreux avec l'alkali fixe végétal.

Malgré que le célèbre Chymiſte de Berlin fût bien convaincu que

l'acide nitreux ne produiſoit un nitre ſemblable à celui qu'il venoit d'obtenir, que lorſqu'il étoit uni à un alkali fixe végétal, & que tout ſemblât lui indiquer que l'alkali fixe, qui avoit ſaturé ſon acide nitreux, ne pouvoit provenir que du tartre qu'il avoit employé dans ſon opération, il ſe contenta de dire que ſon expérience étoit réelle; qu'il l'avoit ſouvent répétée avec diverſes proportions de craie & de tartre, & que le réſultat avoit été uniforme; que par conſéquent il croyoit que le feu d'incandeſcence n'étoit pas néceſſaire pour la production d'un ſel alkali végétal.

D'après ce que nous venons de voir de M. Margraff, ne pourrions-nous pas déjà conclure que l'alkali fixe eſt tout formé dans les végétaux? Mais non; préſentons auparavant des expériences plus nombreuſes & plus déciſives, faites par M. Rouelle, à qui il étoit réſervé de mettre cette queſtion hors de tout ſoupçon. Ces expériences ſont l'objet de deux Mémoires lus à l'Académie Royale des Sciences, le premier, le 14 Juin 1769, & le ſecond, le premier Septembre 1770 (1).

Ces deux Mémoires étant deſtinés à être imprimés dans les Volumes des Savans Etrangers, je ne rapporterai ici que les principales expériences qu'ils contiennent, & je les rapporterai avec d'autant plus de confiance, que j'en ai répété moi-même un grand nombre ſous les yeux de feu M. Roux, pendant les trois premières années du Cours de Chymie aux Ecoles de Médecine, enſuite en mon particulier, & conjointement avec M. d'Arcet depuis la lecture du Mémoire de M. Leroy. Il faut l'avouer, M. Leroy ayant annoncé affirmativement, dans une Séance publique, qu'il démontreroit que tous ceux qui croyoient à l'alkali tout formé dans les végétaux ſe trompoient, malgré l'autorité que peut avoir en Chymie le jugement de MM. Margraff & Rouelle, & me défiant de mes propres expériences, je me déterminai, dès ce moment, à reprendre ce travail; & comme M. d'Arcet avoit été témoin de la plus grande partie des procédés de M. Rouelle, je le priai de ſe joindre à moi. Ayant donc répété avec cet habile Chymiſte tout ce qui auroit pu laiſſer entrevoir quelques doutes à des Chymiſtes peu accoutumés à faire des expériences, nous nous ſommes convaincus de nouveau que M. Rouelle n'avançoit jamais rien qu'il ne fût à même de prouver par des expériences bien faites, bien conſtatées, bien réfléchies, & ſur-tout répétées pluſieurs fois. Les faits ſuivans confirmeront ce que j'avance.

PREMIER PROCÉDÉ.

On met dans un évaporatoire de verre une livre d'acide vitriolique du commerce, & dans cet acide une livre de crême de tartre en poudre

(1) L'Extrait de ces Mémoires eſt imprimé dans notre Journal, 1773, Tome I, page 12.

très-fine; en agitant le tout avec une ſpatule de verre, le mêlange s'échauffe au point de faire monter le thermomètre de quelques dégrés: l'efferveſcence, qui s'exécute alors, eſt très-légère. On place l'évaporatoire dans le bain-marie; on fait bouillir l'eau peu-à-peu, & on l'entretient toujours bouillante. On voit qu'il y a une action de l'acide ſur la crême de tartre, cauſée par la chaleur que le ſimple mêlange a produite. On apperçoit, par la ſuite, s'élever des petites bulles au-deſſus de la liqueur, & la liqueur ſe trouble un peu. On tient toujours l'évaporatoire au bain bouillant; on remue de temps en temps la liqueur avec la ſpatule de verre, & on continue cette opération dix à douze heures. Ordinairement la liqueur s'épaiſſit: alors, on ajoute deux ou trois onces d'eau diſtillée bouillante. Toute la matière, qui n'étoit qu'une eſpèce de bouillie, devient très-fluide; on la laiſſe encore dans le bain-marie environ deux heures. Alors, on ôte du feu le bain, on laiſſe refroidir la liqueur en partie; puis on y ajoute trois pintes d'eau diſtillée bouillante, afin de bien diſſoudre toute la matière. Cette diſſolution eſt un peu colorée & opaque; il y a une très-petite portion de crême de tartre, qui ſe précipite. La liqueur contient beaucoup d'acide vitriolique, de la crême de tartre & du tartre vitriolique. En ſaturant l'excès d'acide vitriolique par de la craie, il en réſulte une ſélénite, qui eſt preſque inſoluble; elle ſe précipite avec la craie, qui eſt ſurabondante, & avec une portion de crême de tartre non décompoſée. La liqueur, ſéparée du dépôt par le filtre, miſe à évaporer, donne d'abord un peu de crême de tartre, mêlée d'une très-petite quantité de ſélénite. En continuant l'évaporation, il ſe cryſtalliſe toujours un peu de crême de tartre, mêlée de ſélénite, que l'on a ſoin de ſéparer juſqu'à ce que la liqueur ſoit réduite à dix-huit ou vingt onces. A ce point d'évaporation, la liqueur, ſéparée de ſes cryſtaux, & diminuée de quelques onces par une nouvelle évaporation, donne des cryſtaux de vrai tartre vitriolé. Ce tartre vitriolé eſt encore mêlé d'un peu de crême de tartre; ce qu'on reconnoît au goût ou à l'odeur, lorſqu'on en met ſur des charbons embraſés. On continue l'évaporation à différentes repriſes; & les cryſtalliſations étant répétées juſqu'à ce que la liqueur ſoit réduite à quelques gros plus ou moins, elle donne toujours du tartre vitriolé; ſi ces cryſtaux ſont mis ſur des charbons embraſés, ou mieux ſur un fer rouge, ils donnent une odeur de tartre qui brûle, comme on vient de l'obſerver. Si l'on diſſout ce tartre vitriolé dans la juſte quantité d'eau qu'il faut pour cela, la crême de tartre reſte au fond du vaiſſeau: qu'on évapore enſuite la liqueur ſuivant les règles de l'Art, & qu'on procède au refroidiſſement & aux cryſtalliſations comme il convient, on aura des cryſtaux de tartre vitriolé qui ſeront parfaitement purs, & qui ne contiendront plus de crême de tartre.

Ce tartre vitriolé a toutes les propriétés de celui qu'on fait avec l'alkali fixe

fixe ordinaire de tartre & avec l'acide vitriolique. La preuve que ce tartre vitriolé lui eſt parfaitement ſemblable, réſulte de ce qu'étant diſſous dans l'eau diſtillée, ſi on y ajoute de l'huile de tartre par défaillance, il ne ſe précipite rien.

Deuxième Procédé.

En traitant la crême de tartre avec l'eſprit-de-ſel, comme on vient de le faire avec l'acide vitriolique, on obtient un ſel marin régénéré.

Comme j'ai annoncé l'impreſſion des deux Mémoires de M. Rouelle dans les Volumes des Savans Etrangers, & qu'on pourra les conſulter, je ſupprimerai ici les détails des procédés; je donnerai ſimplement le réſultat de chaque expérience.

1°. Ce ſel marin régénéré, en traitant la crême de tartre par l'acide du ſel, mis ſur des charbons embraſés, ou mieux ſur un fer un peu rouge, décrépite & ne répand aucune odeur de tartre qui brûle.

2°. Si on décompoſe ce ſel par l'acide vitriolique dans une cornue, il paſſe de l'acide marin, & il reſte dans la cornue un vrai tartre vitriolé.

3°. Ce ſel étant diſſous dans l'eau, en y mêlant de l'huile de tartre par défaillance, il ne ſe précipite aucune crême de tartre; preuve que ce ſel eſt pur.

4°. La diſſolution de ce ſel, mêlée aux diſſolutions d'argent, de mercure & de plomb par l'eſprit-de-nitre, il ſe fait un argent corné, un mercure précipité blanc, & un plomb corné.

Voilà des preuves bien ſuffiſantes pour démontrer que ce ſel eſt un ſel marin régénéré, & que ſa baſe eſt un alkali fixe du tartre que lui a fourni la crême de tartre.

Troisième Procédé.

En traitant la crême de tartre avec de l'acide nitreux comme avec les deux autres acides minéraux, on obtient un vrai nitre; il ne s'agit, pour cela, que de faire digérer, ſur quatre onces de crême de tartre en poudre très-fine, quatre onces d'acide nitreux bien pur; il s'excite, dès l'inſtant du mêlange, une légère effervescence : on laiſſe repoſer ce mêlange cinq à ſix heures; après quoi, on filtre la liqueur, laquelle miſe à évaporer & cryſtalliſer, donne un nitre très-pur: car ſi l'on diſſout ce nitre dans une eau diſtillée, & qu'on y ajoute de l'huile de tartre par défaillance, il ne ſe précipite rien; preuve bien certaine que la baſe de ce ſel-de-nitre eſt un alkali, & non pas de la crême de tartre (1).

(1) Cette ſeule expérience eût ſuffi à M. Alphonſe Leroy, pour s'aſſurer de l'alkali tout formé dans la crême de tartre.

qu'avec l'acide vitriolique, la liqueur qui réſulte de cette décompoſition, miſe à évaporer, & réduite à neuf ou dix onces, donne de très-beaux cryſtaux de nitre.

3°. Si on décompoſe la troiſième portion de liqueur par un eſprit-de-ſel pur non fumant, on obſerve ici la même choſe que dans les deux expériences précédentes; tout eſt égal: on obtient un ſel marin régénéré.

4°. En procédant à la décompoſition de la quatrième portion de liqueur par le moyen du vinaigre diſtillé, on obtient de la terre foliée de tartre. Cette décompoſition n'eſt pas ſi prompte que par les trois autres acides; mais on peut l'accélérer, en faiſant chauffer ou la liqueur diſſoute du ſel végétal, ou le vinaigre diſtillé. Si l'on met un excès de vinaigre, la crême de tartre ſe précipite fort bien. Comme on eſt obligé de chauffer & de mettre une certaine quantité de vinaigre diſtillé, il ſe diſſout une portion de crême de tartre. Après que la décompoſition du ſel eſt faite, on filtre, comme dans les procédés ci-deſſus; on lave le tartre qui reſte ſur le filtre, avec de l'eau: on fait évaporer toutes ces liqueurs à meſure qu'elles évaporent. Il ſe cryſtalliſe un peu de crême de tartre, que l'on ramaſſe pour la joindre à la première, en continuant d'évaporer la liqueur juſqu'à ſiccité: on obtient alors une vraie terre foliée de tartre.

Il eſt bon de faire obſerver que les trois premières liqueurs, qui ont été décompoſées par les acides minéraux, l'ont été à froid; que ces liqueurs tiennent en diſſolution une petite portion de crême de tartre, mais qui ſe précipite, en partie, dans l'évaporation.

J'aurois pu paſſer ſous ſilence tout ce détail ſur la décompoſition du ſel végétal; mais j'ai cru devoir y entrer, pour les éviter aux trois autres tartres ſolubles, qui ne ſont, comme l'a démontré M. Rouelle, que de vrais ſels végétaux.

En décompoſant deux livres de tartre ſoluble par la craie, par les mêmes acides, 1°. par l'acide vitriolique, 2°. par l'acide nitreux, 3°. par l'eſprit-de-ſel, 4°. par le vinaigre diſtillé; en obſervant les mêmes manipulations que pour le ſel végétal, tant pour le point de ſaturation, que pour les lotions du tartre, 1°. de celle par l'acide vitriolique, on obtient un vrai tartre vitriolique, tel que celui qui réſulte de la décompoſition du ſel végétal; 2°. de celle par l'acide nitreux, on obtient un vrai nitre, & à la fin des cryſtalliſations, une très-petite quantité d'eau-mère; 3°. de celle par l'acide du ſel, on a du ſel marin régénéré; 4°. enfin par le vinaigre diſtillé, on obtient une vraie terre foliée deſſéchée: elle attire l'humidité de l'air; elle ſe diſſout dans l'eſprit-de-vin en grande quantité, comme la terre foliée ordinaire.

Voilà donc des preuves bien claires que ce tartre ſoluble par la craie, ne differe en rien du ſel végétal; comme lui, il a pour baſe un alkali fixe: car ſi c'étoit une terre, en le décompoſant par l'acide vitriolique,

on auroit une ſélénite, au lieu de tartre vitriolé; par l'acide nitreux & marin, des ſels à baſe terreuſe & déliqueſcens; & par l'acide du vinaigre, une eſpèce de terre foliée, qui cryſtalliſe en manière de fils ſoyeux comme l'amianthe, & qui n'attire pas l'humidité de l'air; au contraire, elle ſe deſsèche à l'air, & eſt très-peu ſoluble dans l'eſprit-de-vin.

En décompoſant, par ce même procédé, deux livres de tartre ſoluble fait avec la chaux éteinte à l'air, 1°. par l'acide vitriolique, on obtient un tartre vitriolé; 2°. par l'acide nitreux, du nitre; 3°. par l'eſprit-de-ſel, un ſel marin régénéré; 4°. par le vinaigre diſtillé, une vraie terre foliée de tartre. Si ce ſel avoit eu la chaux pour baſe, comme on l'avoit cru avant le ſuperbe travail de M. Rouelle, l'acide vitriolique auroit fait de la ſélénite, & on n'auroit pas trouvé de tartre vitriolé; avec l'acide nitreux, on auroit eu un nitre à baſe terreuſe; avec l'acide marin, un ſel marin à baſe terreuſe; avec l'acide du vinaigre, une terre foliée à baſe terreuſe.

Qu'il me ſoit permis de rappeller ici à M. Alphonſe Leroy, que ſi, en traitant la crême de tartre avec le vinaigre, il eût ſuivi le procédé dont je viens de faire mention, il ſe ſeroit convaincu que l'alkali fixe étoit tout formé dans la crême de tartre.

CINQUIÈME PROCÉDÉ.

M. Rouelle, après avoir examiné l'action des terres abſorbantes ſur la crême de tartre, porta ſes vues ſur l'union du plomb ou plutôt de ſes chaux avec cette ſubſtance. On ſait que les chaux de plomb ont quelques-unes des propriétés des terres abſorbantes. Ces chaux s'uniſſent à la plupart des acides; elles ont encore une propriété qui les rapproche plus des terres abſorbantes: elles décompoſent le ſel ammoniac, en dégagent l'alkali volatil ſous la forme fluide. M. Rouelle ayant donc traité ces chaux avec la crême de tartre, en a obtenu un tartre ſoluble, comme avec les terres abſorbantes. Ce ſel eſt parfaitement ſemblable au ſel végétal. Comme on avoit cru que ces chaux de plomb lui ſervoient de baſe, de même qu'on avoit cru que les terres abſorbantes ſervoient de baſe aux ſels dont je viens de parler, M. Rouelle ſoumit ce ſel aux expériences ſuivantes.

1°. Il fit calciner, dans une poële de fer, quatre onces de ce ſel; après qu'il l'eut réduit en une eſpèce de matière charbonneuſe, telle que le *caput mortuum* de la diſtillation du tartre, il ajouta à cette matière une once d'alkali fixe; & après avoir fondu le tout dans un creuſet d'eſſai, il ne trouva pas un atôme de plomb: preuve bien convaincante que ce ſel n'avoit pas de plomb pour baſe.

2°. Pour mettre le complément à l'analyſe de ce prétendu ſel à baſe métallique, M. Rouelle l'a ſoumis aux quatre mêmes expériences qu'il

avoit faites ſur les trois autres tartres ſolubles. Les produits ont été les mêmes tant pour la quantité du tartre, que pour le tartre vitriolé, le nitre, le ſel marin régénéré & la terre foliée. Voilà donc encore un moyen de démontrer l'alkali dans la crême de tartre.

SIXIÈME PROCÉDÉ.

M. Rouelle s'eſt aſſuré, en examinant la teinture de mars tartariſée, que le fer agit ſur la crême de tartre au point qu'il en décompoſe la plus grande partie, & que l'alkali devient libre. Si on traite cette teinture avec les trois acides minéraux & le vinaigre diſtillé, on obtient du tartre vitriolé, du nitre, du ſel marin régénéré & de la terre foliée de tartre.

Tous les Chymiſtes qui ont travaillé connoiſſent la façon dont ſe prépare le tartre émétique avec le verre d'antimoine & la crême de tartre : il me ſuffira donc de faire remarquer ce qui ſe paſſe dans cette opération.

Il faut obſerver qu'en combinant la crême de tartre avec le verre d'antimoine, une portion de cette crême de tartre ſe décompoſe, & ſon alkali, qui devient libre, s'unit au ſoufre du verre d'antimoine, & fait un *hepar ſulphuris*, qui diſſout le régule du verre d'antimoine. Quoique cet *hépar* nous prouve la préſence de l'alkali dans le tartre, je dois avertir M. Leroy, qui n'a pu obtenir de nitre en verſant de l'acide nitreux ſur une ſolution de tartre émétique, que c'eſt dans les eaux-mères de ce ſel qu'on trouve, dans l'état de ſel végétal, la portion d'alkali fixe de la crême de tartre décompoſée. Si on traite ces eaux-mères par l'acide vitriolique, on obtient du tartre vitriolé ; par l'acide nitreux, du ſel-de-nitre, &c.

Parmi la quantité d'autres belles expériences de M. Rouelle, que les bornes de ce Journal m'empêchent de donner, j'en indiquerai une ſeule, qui démontrera qu'il eſt poſſible de décompoſer totalement le tartre, & de mettre ſon alkali fixe libre. Il ſuffit, pour cela, de faire diſſoudre deux livres de crême de tartre dans quinze ou dix-huit pintes d'eau ; lorſque la liqueur bout bien, on y met deux livres de chaux-vive, & l'on continue l'ébullition pendant douze ou quinze minutes. Cette chaux s'éteint avec une ébullition très-forte. Son action eſt telle, qu'elle enlève à la crême de tartre ce qu'elle contient d'huile & d'acide. L'alkali fixe qu'elle renferme devient libre & reſte diſſous dans la liqueur. Si à cette liqueur décantée de deſſus la chaux qui s'eſt précipitée, on ajoute la quantité d'eau néceſſaire pour faire douze ou quinze pintes environ, qu'on la faſſe rebouillir comme la première fois, & qu'on y remette deux livres de chaux-vive, en continuant l'ébullition un demi-quart d'heure, la liqueur étant décantée & évaporée juſqu'à huit ou dix onces, on obtient une liqueur alkaline telle que celle que l'on prépare avec l'alkali fixe & la chaux-vive pour la pierre-à-cautère.

Cette expérience, qui eſt ſi ſimple, démontre évidemment l'exiſtence de l'alkali fixe dans le tartre, de façon à ne plus être révoquée en doute.

Pour répondre aux objections qu'on auroit pu faire, que quoiqu'on obtienne de l'alkali fixe immédiatement de la crême de tartre, il n'en faut pas conclure pour cela que cet alkali ſoit l'ouvrage de la végétation, qu'il paroît au contraire que c'eſt l'ouvrage de la fermentation ſpiritueuſe, M. Rouelle fit l'expérience ſuivante.

Ce célèbre Chymiſte s'étant aſſuré, d'après Glauber & Kunkel, que le tartre étoit tout formé dans le vin doux, traita ce tartre par les acides minéraux. Par l'acide nitreux, il eut un vrai nitre; par l'acide vitriolique, un tartre vitriolé; par l'eſprit-de-ſel, un ſel fébrifuge de Sylvius. Ce même tartre, traité avec les terres abſorbantes & quelques ſubſtances métalliques, ſe décompoſe, en partie ou totalement, comme la crême de tartre avec la chaux-vive. D'après cela, je penſe qu'on ne peut plus douter que le tartre & l'alkali fixe ne ſoient l'ouvrage de la végétation.

Tous les Chymiſtes ſavent que M. Rouelle a non-ſeulement démontré l'alkali fixe végétal dans les plantes, mais encore l'alkali minéral (1). L'expérience qu'il a faite pour cela, conſiſte à faire macérer & digérer, à une très-douce chaleur, une certaine quantité de la plante connue ſous le nom de *kali*, avec de l'eau aiguiſée d'un acide minéral quelconque. En procédant enſuite aux filtrations, évaporations & cryſtalliſations, on obtient un ſel neutre, tel qu'il réſulteroit de la combinaiſon du ſel de ſoude avec l'acide qu'on a employé.

RÉFLEXIONS.

Il eſt, ce me ſemble, difficile de donner une démonſtration auſſi exacte, auſſi lumineuſe & auſſi complette que celle de M. Rouelle, pour prouver l'exiſtence de l'alkali fixe dans les végétaux. La nombreuſe ſuite d'expériences que j'ai rapportées, jointes à une infinité d'autres découvertes très-utiles de ce Savant, doivent faire ſentir de plus en plus la perte que la Chymie a faite dans ſa perſonne; perte d'autant plus grande, j'oſe le dire, que c'étoit le ſeul qui pouvoit réparer celle qu'on avoit faite à la mort de ſon illuſtre frère, le Reſtaurateur de la Chymie en France.

(1) Journal de Médecine, Janvier 1753. M. Montet, de Montpellier, paroît être le premier qui a démontré l'alkali minéral tout formé dans les végétaux.

EXPÉRIENCES SUR L'ÉLECTRICITÉ,

Dans leſquelles l'on tâche de démontrer l'utilité des Conducteurs pointus élevés ;

Par M. EDOUARD NAIRNE, *de la Société Royale de Londres.*

ON vient de renouveller, depuis peu, la fameuſe diſpute qui s'eſt élevée, il y a quelque temps, au ſujet de la forme des conducteurs pour préſerver les bâtimens des funeſtes effets du tonnerre.

Les uns diſent que, loin d'être pointus, ils devroient au contraire être émouſſés par le bout ; qu'ils ne devroient point dépaſſer la partie la plus élevée des édifices ; que pour garantir de la foudre les grands bâtimens, les édifices élevés, les magaſins, &c., il faudroit les laiſſer comme ils ſont, c'eſt-à-dire, ſans aucun conducteur métallique, pointu ou non, au-deſſus de leur faîtage : mais qu'à l'intérieur de leur partie la plus élevée, à un pied ou deux environ de leur faîte, il eſt bon de mettre une barre de métal à tête ronde, qui deſcende tout le long de la muraille juſqu'à quelqu'endroit humide dans la terre (1).

Les autres ſont d'un ſentiment tout-à-fait contraire ; ils prétendent qu'un conducteur doit non-ſeulement terminer en pointe, mais même s'élever beaucoup au-deſſus de la partie la plus élevée de l'édifice.

Comme il eſt de la dernière importance pour le genre humain de ſavoir quel parti prendre dans ces ſentimens oppoſés, j'ai tâché, autant qu'il m'a été poſſible, par le feu artificiel de nos machines électriques, de déterminer laquelle de ces deux méthodes eſt la meilleure pour garantir les bâtimens des effets du tonnerre. Ai-je réuſſi ? c'eſt au Public à en juger, d'après les expériences & obſervations ſuivantes, que je ſoumets, avec toute la déférence poſſible, à ſon examen.

Dans la *pl.* 1, *fig.* 1, ſont repréſentés la machine électrique & l'appareil dont je me ſuis ſervi dans les expériences ſuivantes. Le cylindre de verre A (*fig.* 1) avoit dix-huit pouces de diamètre ; le conducteur B, qui étoit de bois *étamé*, avoit ſix pieds de long & un pied de diamètre. Au bout de ce conducteur, étoit viſſée la boule de cuivre C, qui avoit quatre pouces & demi de diamètre. Comme ce conducteur doit, lorſqu'il eſt chargé par le cylindre de verre, repréſenter un nuage électrique,

(1) Voyez le Mémoire de M. Wilſon, Journal de Phyſique, 1780, Décembre, p. 428.

ou

ou chargé de la matière du tonnerre, pour le mieux distinguer, je l'appellerai, dans les expériences suivantes, *nuage artificiel.*

F représente une verge de cuivre sur son guéridon étamé, ayant une bonne communication métallique avec la terre. A un des bouts de cette verge étoient vissées d'autres verges, qui aboutissoient à des boules de différentes grosseurs, ou à une verge qui se terminoit en pointe. La verge F étoit mobile dans un manche, afin qu'on pût la placer avec sa *terminaison*, à différentes distances de la boule C, au bout du nuage artificiel. Cette verge, devant, par ses bouts, recevoir de notre nuage artificiel le coup ou les étincelles, sera nommée, dans l'expérience suivante, *verge récipiente.* Cette verge récipiente, avec son guéridon, devoit représenter le conducteur d'une maison, sur lequel on pouvoit placer différentes *terminaisons.*

Mais avant de rapporter ces expériences, il est bon d'observer qu'on n'a jamais vu faire de mal au feu électrique qu'on a enlevé peu-à-peu à un nuage électrique, si la substance avec laquelle on l'enlevoit avoit une bonne communication métallique avec la terre humide. Toutes les fois que cela est arrivé, il a été occasionné par un coup de foudre, ou, pour me servir d'autres termes, par une explosion subite du feu électrique dont le nuage étoit chargé.

Iere. Exp. Ayant vissé une boule de cuivre D de quatre pouces de diamètre au bout de la verge F, je l'ai mise presqu'en contact avec la boule C au bout du nuage artificiel; ayant ensuite chargé le nuage artificiel, le feu électrique jaillit de la boule C sur la boule qui étoit au bout de la verge, & ne cessa de la *frapper* pendant tout le temps qu'on l'éloignoit par degrés à la distance de dix-sept pouces & $\frac{4}{10}$, & quelquefois jusqu'à dix-neuf pouces: j'ai même obtenu des coups qui portoient à la distance de vingt pouces, mais ils étoient très-rares.

II. Exp. L'appareil étant comme dans l'expérience précédente, j'ôtai la boule de quatre pouces de diamètre, & j'y vissai à sa place une boule d'un pouce, que je plaçai très-près de la boule C, comme ci-devant; ayant ensuite chargé le nuage artificiel, le feu électrique vint frapper la boule d'un pouce de diamètre, qui étoit au bout de la verge F, & ne cessa de la frapper pendant qu'on l'éloignoit par degrés jusqu'à la distance d'environ deux pouces: alors les coups cessèrent, & furent suivis d'un sifflement; la boule d'un pouce continua à être lumineuse pendant tout le temps qu'on l'éloignoit par degrés de la boule C, jusqu'à ce qu'elles fussent à la distance d'environ dix pouces l'une de l'autre: alors le sifflement cessa, & la lumière sur la boule d'un pouce disparut. Ici les coups sur la boule d'un pouce recommencèrent & continuèrent pendant tout le temps qu'on l'éloignoit par degrés, jusqu'à la distance d'environ quatorze pouces $\frac{2}{10}$, & quelquefois même jusqu'à seize pouces & $\frac{1}{10}$.

Le feu électrique ceſſant de frapper la boule, & enſuite recommençant quand le nuage artificiel eſt fortement chargé, eſt un phénomène qui n'a été obſervé juſqu'ici par perſonne que je ſache. J'aurai occaſion d'en reparler dans le cours des expériences ſuivantes.

III. Exp. Tout étant comme dans l'expérience précédente, j'ôtai la boule d'un pouce de diamètre, & j'y en viſſai une de $\frac{1}{10}$ de pouce, que je mis preſqu'en contact avec la boule C. Ayant chargé le nuage artificiel, le feu électrique vint frapper la boule de $\frac{1}{10}$, & continuoit à la frapper pendant tout le temps qu'on l'éloignoit par degrés juſqu'à la diſtance d'un demi-pouce; au-delà, il ne la frappa point, mais la boule fut lumineuſe pendant tout le temps qu'on l'éloignoit juſqu'à trente-trois pouces hors de la diſtance du choc.

IV. Exp. L'appareil étant comme dans l'expérience précédente, j'ôtai ſeulement la boule de $\frac{1}{10}$, & j'y viſſai à ſa place un fil d'archal long d'environ trois pouces & demi, & qui ſe terminoit en pointe. Ayant chargé le nuage artificiel, je ne pus pas venir à bout de produire un choc ou étincelle ſur la *pointe* au feu électrique, quoiqu'elle touchât preſque la boule C: mais quand elle en fut éloignée d'environ $\frac{1}{10}$ de pouce, alors le feu électrique fondit deſſus en un très-petit courant; au-delà de cette diſtance, la pointe ne fut que lumineuſe, & continua dans cet état pendant tout le temps qu'on l'éloignoit par degrés à la diſtance de ſix pieds de la boule C, qui terminoit le nuage artificiel.

V. Exp. Tout étant comme dans l'expérience précédente, je changeai le fil d'archal, & j'y viſſai à ſa place la boule de quatre pouces de diamètre, dont je m'étois ſervi dans la première expérience. Cette boule étoit percée dans ſon milieu d'un trou, dans lequel je mis un bout de fil d'archal, dont le bout, qui ſe terminoit en pointe, ne dépaſſoit que de $\frac{1}{10}$ de pouce ſeulement la ſurface de la boule, & faiſoit directement face à la boule C. Ayant chargé le nuage artificiel, je plaçai la boule qui renfermoit la pointe fort près de la boule C, dont on l'éloignoit enſuite par degrés: mais le feu électrique ne frappa à aucune diſtance que ce fût ni la boule ni la pointe qui en ſortoit; la pointe fut lumineuſe à la diſtance de trente pouces.

VI. Exp. Tout étoit dans le même état que dans l'expérience précédente, ſinon que je fis rentrer la pointe dans la boule juſqu'à ce qu'elle fût au niveau de ſa ſurface. Ayant chargé le nuage artificiel, la boule fut frappée pendant tout le temps qu'on l'éloignoit par degrés depuis le point où elle étoit preſqu'en contact avec la boule C juſqu'à la diſtance de dix-ſept pouces. Quoique dans la dernière expérience, la pointe ne débordât la ſurface de la boule que de $\frac{1}{10}$ de pouce ſeulement, elle ne fut frappée à aucune diſtance que ce fût.

VII. Exp. Les choſes étant dans le même état que dans l'expérience précédente, je pris une boule de trois pouces & demi de diamètre, qui étoit percée d'un petit trou, & la viſſai à une *tige* creuſe de cuivre ; enſuite je mis dans ce trou le bout d'un fil d'archal, & l'autre bout, qui étoit pointu, débordoit d'un pouce la ſurface de la boule de trois pouces & demi. J'attachai cette boule avec ſa tige & ſon fil d'archal pointu à un guéridon étamé, qui avoit une bonne communication métallique avec la terre ; enſuite je plaçai ce guéridon de manière que la pointe en étoit vis-à-vis le côté du nuage artificiel, dont il n'étoit éloigné que de cinq pieds ſeulement. Ayant chargé le nuage artificiel, j'ai trouvé que de la boule C à la boule de quatre pouces de diamètre, qui terminoit la *verge récipiente* F, la plus grande diſtance du choc étoit de ſeize pouces $\frac{7}{10}$.

VIII. Exp. Tout étoit comme dans l'expérience précédente, ſinon que je ſortis le fil d'archal de la boule, de manière qu'il en débordoit la ſurface de neuf pouces. Ayant chargé le nuage électrique, je trouvai que la plus grande portée du feu électrique n'étoit que de ſix pouces $\frac{8}{10}$.

Pour ſavoir juſqu'où une verge pointue ou des boules de différentes groſſeurs, placées ſur un guéridon, ayant une petite ſéparation dans la communication métallique avec la terre, agiroient viſiblement ſur le feu électrique du nuage artificiel, je fis l'expérience ſuivante.

IX. Exp. Je pris un bâton de cire à cacheter ordinaire, aux deux bouts duquel j'attachai une vis ; enſuite j'y collai, le long de ſa ſurface, une feuille d'étain ; & ayant fait une ſéparation d'environ $\frac{1}{50}$ de pouce dans l'étamage, je viſſai à un des bouts de ce bâton de cire le fil d'archal pointu : l'autre bout étoit attaché à la verge de cuivre, où a été placée, dans l'expérience précédente, la boule à *pointe ſortante* ; j'ôtai auſſi l'autre guéridon avec la boule qu'avoit frappée, dans la même expérience, le nuage artificiel ; enſuite je chargeai le nuage artificiel, & ayant placé le guéridon de manière que la pointe en étoit tournée directement vis-à-vis le côté du nuage artificiel, alors je l'éloignai juſqu'à ce que j'euſſe trouvé la diſtance à laquelle la lumière, entre la ſéparation de l'étamage, n'étoit plus viſible. Cette diſtance de la pointe, qui étoit ſur le bâton de cire, étoit de plus de ſept pieds. Je ne pus pas m'aſſurer juſqu'où elle eût pu être lumineuſe au-delà, attendu que ma chambre ne me permit pas de reculer plus loin, & que le bout du nuage artificiel étoit à trente-trois pouces de la boiſerie. Ayant mis une boule de $\frac{1}{10}$ de pouce à la place de la pointe, je vis la lumière à la diſtance de quatre pieds ſix pouces, & à deux pieds ſeulement avec une boule de trois pouces de diamètre.

X. Exp. Je pris un autre bâton de cire d'un pouce $\frac{1}{10}$ de diamètre & long de dix pouces ou environ, ſur lequel je collai des plaques rondes d'étain d'un demi-pouce de diamètre, & éloignées l'une de l'autre d'en-

viron un demi-pouce. Je viſſai un bout de ce bâton de cire a la *verge récipiente* F (*fig.* 2), & à l'autre bout j'y viſſai le fil d'archal dont je m'étois ſervi dans la quatrième expérience ; enſuite je mis ſur le bâton de cire une plaque de cuivre qui rempliſſoit tellement tous les interſtices des plaques rondes d'étain, qu'il les uniſſoit toutes, excepté deux. Ayant mis la pointe du fil d'archal qui étoit attaché au bâton de cire, preſqu'en contact avec le bout, je chargeai le nuage artificiel, & je vis qu'il frappoit la pointe, & continuoit ainſi à la frapper pendant tout le temps qu'on l'éloignoit par degrés juſqu'à la diſtance d'un pouce & $\frac{1}{10}$; plus loin, il ne la frappa point, mais la pointe fut lumineuſe à la diſtance de trois pieds.

XI. Exp. L'appareil fut le même que dans l'expérience précédente. J'ôtai ſeulement la plaque de cuivre que j'avois miſe pour unir enſemble les plaques d'étain. Ayant chargé le nuage artificiel, je vis que le feu électrique ne frappoit point la pointe, juſqu'à ce qu'on l'eût éloignée de la boule C à la diſtance de quatre pouces & demi : alors il commença à la frapper, & continua ainſi pendant tout le temps qu'on l'éloignoit par degrés à la diſtance quelquefois de dix pouces ; mais quand la pointe étoit hors de la plus grande diſtance du choc, elle n'étoit point lumineuſe comme dans l'expérience précédente, excepté quand le nuage artificiel, dans un *coup divergent* de la boule C, déchargeoit ſon électricité dans les airs : alors elle étoit lumineuſe, mais cet inſtant-là ſeulement. Toutes les fois que la pointe étoit frappée par le nuage artificiel, c'étoit un beau coup-d'œil de voir paſſer le fluide électrique entre les interſtices des plaques d'étain. Toutes les plaques d'étain, qui étoient ſur le bâton de cire, ayant été jointes enſemble, de manière qu'il n'y avoit plus de ſéparation entr'elles, le nuage artificiel ne frappoit plus la pointe à aucune diſtance que ce fût.

XII. Exp. Ayant placé au bout de la verge F la boule de quatre pouces de diamètre, comme dans la première expérience, je la mis ſur un pilier de verre pour l'iſoler ; enſuite je fis une communication de la verge à la terre, avec environ trois pieds de fil d'argent, qui n'avoit qu'un $\frac{1}{100}$ de pouce de diamètre. Le nuage artificiel ayant été chargé, il frappa la boule D, comme dans la première expérience, ſavoir à la diſtance de dix-ſept pouces $\frac{4}{10}$. Comme le fil d'argent qui avoit conduit le coup étoit ſi mince, je crus qu'en le tenant entre mes doigts, je ſentirois le fluide électrique le traverſer. Je ſerrai donc le fil d'argent entre mes doigts : mais je ne ſentis rien ; & je n'aurois jamais ſu qu'il avoit paſſé entre mes doigts, ſi je n'avois vu ou entendu le choc qu'avoit donné le nuage artificiel à la boule à laquelle le fil d'argent étoit attaché. Alors j'eſſayai ſi le feu électrique n'étoit point viſible dans les ténèbres : mais on ne voyoit pas la moindre lumière, excepté dans les endroits où le fil

d'argent n'étoit pas exactement uni. Il m'eſt arrivé de bien ſentir une de ces étincelles, un jour que je faiſois cette expérience dans les ténèbres; car m'étant approché de trop près, je reçus le coup dans le front, ce qui m'étourdit au point que j'en tombai contre le mur. Il eſt bon d'obſerver ici que ſi, dans cette expérience, on tient les doigts écartés du fil d'argent, ils attirent une petite quantité de matière électrique de la même manière que ſi elle étoit emportée par une plus grande quantité de métal.

Ière. Observation.

Par les trois premières expériences, il paroît que le nuage artificiel frappe à des diſtances d'autant plus grandes, que le bout du conducteur eſt plus émouſſé, ou qu'il eſt terminé par une boule plus groſſe; & que la diſtance à laquelle il frappe eſt d'autant moindre, que le bout du conducteur eſt plus pointu. Nous avons vu dans la quatrième expérience que lorſque le conducteur étoit pointu au bout, il n'étoit point frappé à aucune diſtance que ce fût; mais qu'il continuoit à être lumineux à une certaine diſtance, & emportoit, en ſilence, la matière électrique de notre nuage artificiel.

Par ces expériences, il paroît que les conducteurs pointus doivent être préférés à ceux qui ont une groſſe boule au bout, attendu que ceux-là emportent ſourdement la matière électrique du nuage, au lieu que ceux-ci en reçoivent le choc par *une forte étincelle*. Dans la cinquième expérience, où la pointe ne débordoit que d'$\frac{1}{10}$ de pouce une boule de quatre pouces de diamètre, ni la pointe ni la boule n'étoient frappées à aucune diſtance que ce fût. Ceci paroît démontrer l'utilité d'une verge pointue, pour peu qu'elle excède la partie la plus élevée d'un édifice.

La ſixième expérience fait voir qu'une pointe qui ne dépaſſe point la ſurface d'une boule, ne l'empêche point d'être frappée. La ſeptième & la huitième expériences font voir que le nuage artificiel ne frappe que juſqu'à la diſtance de ſix pouces $\frac{8}{10}$, lorſque la pointe déborde de neuf pouces la ſurface de la boule de trois pouces & demi, placée vis-à-vis le côté du nuage artificiel: lorſque la pointe déborde ſeulement d'un pouce, cette même boule eſt frappée à la diſtance de ſeize pouces $\frac{7}{10}$.

Ne peut-on pas conclure des deux expériences précédentes, que plus nos conducteurs pointus ſont élevés, & plus nous devons eſpérer qu'ils préſerveront nos bâtimens des effets du tonnerre; car on a vu qu'en hauſſant la pointe neuf pouces au-deſſus de la boule, qui repréſentoit la partie la plus élevée d'un édifice, elle privoit continuellement de ſon feu électrique le nuage artificiel, quoiqu'on le chargeât ſans ceſſe; & elle l'en privoit ſi bien, qu'il ne frappoit pas à la moitié de la diſtance qu'il faiſoit lorſque la pointe n'étoit élevée que d'un pouce?

La neuvième expérience nous apprend qu'un conducteur pointu emporte plus efficacement & à une plus grande diſtance le feu électrique ou la matière du tonnerre, que ne feroit un conducteur terminé par une boule. Il faut remarquer auſſi que quoique la pointe fût lumineuſe juſques-là, cependant elle n'étoit point frappée par le nuage artificiel à aucune diſtance que ce fût.

Les dixième & onzième expériences font voir que la pointe n'eſt frappée par le nuage artificiel, que parce que la partie métallique du conducteur eſt ſéparée ou interrompue ; & que plus ces ſéparations ſont nombreuſes, plus la pointe eſt frappée : mais que le nuage artificiel ne ſe décharge jamais ſur la pointe, ſi la communication métallique avec la terre humide eſt complette.

Quand un édifice à conducteur pointu a été frappé du tonnerre, je ſuis porté à croire que ce n'a été que parce que le conducteur n'avoit point une communication métallique ſuffiſante & complette avec la terre humide ; c'eſt ce qui m'a paru au moins par toutes les relations de ces ſortes d'accidens, qui ſont venues à ma connoiſſance. Dans la douzième expérience, nous voyons qu'un fil d'argent très-fin peut conduire une forte étincelle.

La fig. 3, pl. II, repréſente une nuée artificielle mobile ; elle eſt compoſée d'un tuyau de bois creux, ayant une boule à chaque bout, ce qui lui donnoit en tout ſix pieds de longueur. Aux deux bouts, étoit ſuſpendu un léger cylindre de bois creux E E, qu'on avoit eu ſoin d'étamer, ainſi que les deux boules & le tube de verre. L'axe de ce tube poſoit ſur deux creux demi-circulaires dans un morceau de cuivre, placé ſur un pilier de verre qui l'iſoloit ; il tournoit aiſément ſur ſon axe ; & on lui faiſoit prendre une poſition horizontale au moyen de deux pièces mobiles F F.

XIII. Exp. Ayant d'abord mis cette nuée artificielle mobile dans une poſition horizontale, je la plaçai de manière que le cuivre ſur lequel poſoit l'axe du tuyau touchoit le bout du nuage artificiel B ; enſuite ſous chaque cylindre creux E E, je plaçai un guéridon G G, ayant une bonne communication métallique avec la terre. A un de ces guéridons, j'attachai un fil d'archal, le même dont je me ſuis ſervi dans la quatrième expérience, & à l'autre une boule de cuivre de trois pouces de diamètre ; enſuite je mis la pointe & la boule à onze pouces chacune du milieu du fond du cylindre creux qui lui répondoit. Ayant chargé le nuage artificiel, qui par conſéquent chargea la nuée artificielle mobile qu'il touchoit, je vis que la pointe étoit lumineuſe, & que la nuée artificielle mobile gardoit ſa poſition horizontale, quoiqu'il y eût une pointe ſous l'un de ſes bouts, & une boule ſous l'autre. Ayant ceſſé de charger les deux nuées, je trouvai que la pointe avoit emporté preſque toute la matière électrique des deux.

XIV. Exp. Ayant chargé les deux nuées, j'ôtai le guéridon ſur ſur lequel étoit la boule de trois pouces; la pointe continua à être lumineuſe, & la nuée artificielle mobile garda ſa poſition horizontale, n'ayant point été attirée par la pointe, quoiqu'il n'y eût alors que le guéridon du fil d'archal pointu ſous un de ſes bouts. La pointe avoit emporté toute la matière électrique, comme dans l'expérience précédente.

XV. Exp. Ayant chargé de nouveau les deux nuées, je remis le guéridon ſur lequel étoit placée la boule, que j'avois ôté dans l'expérience précédente, & j'ôtai celui du fil d'archal pointu; voici ce qui en réſulta. Le bout de la nuée artificielle mobile fut attiré en en-bas par la boule juſqu'à ce qu'elle fût à la diſtance de ſon choc, & ſe déchargea ſur elle dans une forte étincelle (*fig.* 4); enſuite la nuée artificielle mobile ſe retira un peu, juſqu'à ce qu'elle eût été rechargée : alors elle fut attirée de nouveau par la boule, comme dans l'expérience précédente, juſqu'à la diſtance de ſon choc, & déchargea tout ſon fluide électrique à la fois. Elle continua ainſi à ſe décharger & à ſe retirer à une petite diſtance, juſqu'à ce que les deux nuées euſſent été rechargées.

XVI. Exp. La même nuée artificielle mobile continuant à décharger ſon feu ſur la boule, je remis le guéridon du fil d'archal pointu. Sur le champ la pointe devint lumineuſe, & la nuée artificielle mobile ceſſa de frapper la boule, & reprit bientôt ſa poſition horizontale, comme ci-devant (*fig.* 3).

XVII. Exp. L'appareil étant comme dans l'expérience précédente, & les deux nuées continuant à être chargées, j'ôtai le guéridon du fil d'archal pointu; ſur le champ, la nuée artificielle mobile fut attirée en en-bas par la boule ſur laquelle elle ſe déchargea comme ci-devant; enſuite je plaçai le guéridon de la pointe tout auprès de celui de la boule : alors la pointe devint lumineuſe, & la nuée artificielle mobile ceſſa ſur le champ de frapper. Bientôt elle ſe retira de la boule, & reprit, à peu de choſe près, ſa poſition horizontale; la pointe avoit emporté la matière électrique, comme dans les expériences XIII & XIV.

II. Observation.

Par la treizième expérience, où la pointe étoit ſous un bout de la nuée artificielle mobile & la boule de trois pouces de diamètre ſous l'autre bout, il paroît que, ni la pointe, ni la boule n'attiroient le bout qui leur répondoit; ou qu'elles attiroient ou repouſſoient également les deux bouts, attendu que, dans l'un ou l'autre cas, la nuée artificielle reſtoit dans une poſition horizontale.

Dans la quatorzième expérience, je voulus m'assurer si la pointe attireroit ou repousseroit la nuée artificielle mobile. Pour cet effet, j'ôtai la boule, & ne laissai que la pointe sous un des bouts de la nuée, sachant bien qu'alors toute la force de la pointe, soit pour attirer, soit pour repousser, seroit employée contre le bout sous lequel elle étoit, & que par conséquent elle l'attireroit ou la repousseroit. Mais il a paru, par l'expérience, que la pointe en avoit emporté sourdement toute la matière électrique, sans avoir ni attiré ni repoussé le bout de la nuée artificielle mobile, sous lequel on l'avoit placée, attendu que la nuée artificielle avoit toujours gardé sa position horizontale pendant tout le temps qu'elle avoit été chargée.

La quinzième expérience a été faite dans la vue de savoir si la boule attireroit ou repousseroit la nuée artificielle mobile, attendu que dans cette expérience il n'y avoit que la boule seule sous un des bouts de la nuée, tout le reste étant exactement comme lorsque la pointe y avoit été. Mais l'effet de la boule a été bien différent de celui de la pointe; car au lieu d'emporter en silence la matière électrique de la nuée artificielle, sans en attirer le bout, comme l'avoit fait le fil d'archal pointu, elle avoit au contraire attiré jusqu'à elle la nuée artificielle, qui, parvenue à la portée de son coup, déchargea sur elle son feu électrique dans une forte & vive explosion.

Dans la seizième expérience, on a vu que tandis que la boule attiroit la nuée & en alloit être frappée, le fil d'archal pointu qu'on avoit placé avec son guéridon sous l'autre bout de la nuée, l'avoit empêchée de frapper la boule, en emportant le feu électrique de la nuée artificielle mobile à mesure que celle-ci l'avoit reçu du nuage artificiel.

La dix-septième expérience nous apprend qu'en mettant le guéridon de la pointe près de celui de la boule dans le moment où la nuée artificielle mobile décharge sur celle-ci toute sa matière électrique, la nuée, dans ce cas même, cesse dans l'instant de frapper la boule, dont elle se retire, & reprend à-peu-près sa position horizontale.

XVIII. Exp. Ayant ôté les cylindres E E des bouts de la nuée artificielle mobile, la hauteur de ma chambre ne me permettant point de les tenir suspendus dans les expériences suivantes, je la plaçai, ainsi que le pilier de verre qui l'isoloit, sur un *pied* dont la hauteur étoit telle, que lorsqu'une des boules qui la terminoit étoit trois pouces au-dessus de la boule C du nuage artificiel, la nuée artificielle mobile étoit horizontale; ensuite je plaçai le guéridon de la pointe à la distance de dix-huit pouces & directement sous la boule de l'autre extrémité (*fig.* 5). Ayant chargé le nuage artificiel, je vis que la pointe étoit lumineuse, & que le bout de la nuée artificielle mobile, qui étoit trois pouces au-dessus de la boule C, en étoit attiré en en-bas, ensuite s'en éloignoit d'environ un pouce, &

ne

ne ceſſoit de décharger ſur elle ſon feu électrique pendant tout le temps qu'elle étoit chargée. Ayant ceſſé de charger le nuage artificiel, je trouvai que la pointe en avoit emporté preſque toute la matière électrique.

XIX. Exp. Tout étant comme dans l'expérience précédente, je chargeai le nuage artificiel; & ayant ôté le guéridon de la pointe, je mis celui de la boule de trois pouces à ſa place, à la même diſtance que j'avois mis la pointe: alors le bout de la nuée artificielle mobile, qui avoit continué à être attiré en en-bas & bien près par le nuage artificiel, en fut repouſſé dans le moment même, tandis que l'autre bout étoit attiré par la boule de trois pouces de ſi près qu'il en reçut le coup dans une forte étincelle. Alors le bout de la nuée artificielle mobile s'éloigna de la boule de trois pouces, l'autre bout en étant attiré par le nuage artificiel, qui l'avoit chargé preſque dans un inſtant. Il s'en éloigna encore avec rapidité, & déchargea, comme auparavant, ſa matière électrique ſur la boule. Il continua ainſi dans un grand mouvement, recevant du nuage artificiel de fortes étincelles, & les déchargeant dans l'inſtant ſur la boule. C'étoit une image, en petit, d'un orage ou une nuée électrique, qui ſe décharge dans une autre nuée, qui, à ſon tour, frappe quelqu'édifice ſans conducteur régulier, ou qui en a un terminé par une boule.

XX. Exp. Tandis que cet orage, en petit, duroit, j'ôtai le guéridon de la boule de trois pouces, & j'y mis celui de la pointe à ſa place. Dans un inſtant, la pointe fut lumineuſe, & l'orage artificiel ceſſa ſur le champ; le bout de la nuée artificielle mobile, qui étoit près du nuage artificiel, en fut attiré, comme dans la dix-huitième expérience.

XXI. Exp. L'appareil étant comme dans l'expérience précédente, je détachai la pointe de ſon guéridon, & la viſſai au bout d'un bâton de cire, long de ſix pouces, ſur lequel on avoit collé onze plaques d'étain à $\frac{1}{40}$ de pouce l'une de l'autre; enſuite j'attachai ce bâton de cire, avec ſa pointe, à un guéridon que je plaçai de manière que la pointe en étoit directement ſous le bout de la nuée artificielle mobile, à la diſtance de dix-huit pouces, comme ci-devant. Le nuage artificiel ayant été chargé, la nuée artificielle mobile fut d'abord attirée, enſuite repouſſée alternativement, de la même manière que quand le guéridon de la boule de trois pouces étoit deſſous; mais avec cette différence qu'au lieu de ſe décharger dans une forte étincelle, comme ſur la boule, elle ne ſe déchargeoit ſur la pointe que dans une très-petite étincelle. La pointe ayant privé la nuée mobile de preſque toute ſa matière électrique à meſure qu'elle l'approchoit, l'on voyoit clairement le fluide électrique paſſer entre les interſtices des plaques d'étain.

XXII. Exp. Tout étant comme dans l'expérience précédente, je ſuſpendis ſeulement une chaîne au fil d'archal pointu, complettant ainſi

la communication métallique avec la terre. La chaîne n'avoit pas été plutôt miſe, que la nuée artificielle mobile ceſſa, dans l'inſtant même, de ſe décharger ſur la pointe, tandis que l'autre bout en étoit attiré par le nuage artificiel, dont il ne ceſſoit de recevoir & de décharger le fluide électrique; la nuée artificielle mobile ne retourna pas à la pointe, comme elle avoit fait dans l'expérience précédente, avant qu'on eût ajouté la chaîne.

III. Observation.

Dans la dix-huitième expérience, où la nuée artificielle mobile repréſentoit une nuée naturelle, recevant le fluide électrique d'une autre nuée chargée, nous avons vu que la pointe la privoit de ſon feu électrique, qu'elle recevoit de la nuée, chargée avec tant de rapidité, que la nuée artificielle ne ceſſoit d'en frapper l'autre bout ſans le repouſſer. Mais dans la dix-neuvième expérience, où la boule étoit ſous le bout de la nuée artificielle mobile à la place de la pointe, on a vu que le nuage artificiel, au lieu de ſe décharger ſur l'autre bout ſans le repouſſer, l'attiroit d'abord, & le chargeoit de matière électrique, enſuite le repouſſoit; & étant attiré par la boule ſous l'autre bout, il deſcendoit avec rapidité juſqu'à la diſtance du choc, & ſe déchargeoit ſur la boule avec une forte & vive exploſion. Il continuoit ainſi à recevoir le fluide électrique, & à le décharger alternativement ſur la boule, d'abord attiré pour recevoir le feu électrique, enſuite repouſſé juſqu'à ce qu'il ſe fût déchargé. Tout ceci s'accorde parfaitement avec les loix de l'électricité.

Peut-être cette expérience répandra-t-elle du jour ſur ce que nous voyons arriver quelquefois dans la Nature; ſavoir, une nuée continuant long-temps à décharger ſon feu électrique ſur la terre: car ſi une nuée, dans ſon état naturel, ſe trouvoit ainſi placée entre une nuée chargée & la terre, elle peut être d'abord attirée & chargée, enſuite repouſſée; & ſi la répulſion étoit aſſez forte pour l'obliger à deſcendre dans la *ſphère* d'attraction de quelque corps émouſſé, ayant un bon conducteur ou même un conducteur incomplet, alors elle en ſera attirée juſqu'à la diſtance où elle pourra frapper, & elle déchargera ſubitement toute ſa matière électrique ſur le corps émouſſé; & ſi elle n'eſt point repouſſée ou attirée hors de la ſphère d'attraction de la nuée chargée, elle en ſera attirée & chargée de nouveau, enſuite repouſſée comme auparavant, & continuera ainſi à recevoir & à décharger ſon feu électrique, juſqu'à ce que la nuée chargée ſoit preſqu'épuiſée de ſon électricité ou matière du tonnerre.

Mais ſi une nuée, dans ſon état naturel, ſe trouvoit placée à la portée d'une nuée chargée, & en même temps dans la ſphère d'attraction d'un bon conducteur métallique terminant en pointe, il paroît, par ces expériences, que la nuée chargée communiqueroit ſon électricité à la nuée

naturelle, qui, à ſon tour, la donneroit ſourdement & ſans éclat à la pointe, juſqu'à ce que la nuée chargée fût preſqu'épuiſée.

Quand nous voyons une nuée déchargeant pluſieurs coups dans une autre nuée, nous concluons de toutes les loix connues de l'Electricité, que la nuée, qui avoit d'abord reçu le coup, doit avoir déchargé une partie ou la totalité du feu électrique qu'elle avoit reçu avant que d'être ſuſceptible d'en recevoir davantage.

Dans la vingtième expérience, quoique notre nuée artificielle mobile fût dans un grand mouvement, & qu'elle reçût & déchargeât ſon feu électrique ſur la boule, nous avons vu qu'en ôtant la boule, & en y mettant la pointe à ſa place, l'orage artificiel avoit ceſſé ſur le champ.

Dans la vingt-unième expérience, la pointe étoit attachée à un bâton de cire; la communication métallique avec la terre étoit ſéparée & interrompue: cependant nous avons vu que, dans cette ſituation même, le coup ſur la pointe n'avoit été rien en comparaiſon de ce qu'il avoit été ſur la boule, qui avoit une bonne communication. On voyoit clairement paſſer une grande partie du fluide électrique à meſure qu'il approchoit de la pointe; & quand on avoit complété la communication métallique, en y ſuſpendant la chaîne, la pointe ceſſa ſur le champ d'être frappée.

XXIII. Exp. Le tube, que j'ai appellé dans les expériences précédentes *nuée artificielle mobile*, à raiſon de la facilité avec laquelle il tournoit ſur ſon axe, fut, dans celle-ci, aſſujetti au moyen de deux vis; la boule qu'il avoit à un de ſes bouts étoit trois pouces au-deſſus de la boule C, qui terminoit le nuage artificiel: à l'autre bout, on plaça la pointe avec ſon guéridon à trois pouces auſſi au-deſſous de la boule. Le nuage artificiel ayant été chargé, la boule C qu'il avoit à un de ſes bouts communiqua ſon fluide électrique à la boule plus élevée de la nuée artificielle qu'on venoit d'aſſujettir, tandis que la boule qui étoit à l'autre bout déchargea au même inſtant le ſien ſur la pointe à la diſtance de trois pouces.

XXIV. Exp. Le tube, qui a ſervi dans l'expérience précédente (& que j'appellerai encore une fois *nuée artificielle mobile*, parce qu'il pouvoit tourner ſur ſon axe); ce tube, dis-je, fut placé dans la même poſition, à tous égards, que dans l'expérience précédente, avec cette ſeule différence que dans celle-ci il tournoit facilement ſur ſon axe, au lieu qu'auparavant il étoit immobile. Le nuage artificiel ayant été chargé, la nuée mobile, au lieu de recevoir une étincelle & de la décharger ſur la pointe, comme dans l'expérience précédente, fut attirée en-bas par le nuage artificiel, & y reſta ſans frapper la pointe ni y revenir tant que le nuage artificiel étoit chargé.

IV. Observation.

Par la vingt-troiſième expérience, il paroît que ſi notre nuée eſt placée à une certaine diſtance entre le nuage artificiel & la pointe, la nuée immobile n'a pas plutôt reçu le feu électrique, qu'elle le décharge ſur la pointe. Mais dans la vingt-quatrième expérience, où il n'y a eu d'autre changement que celui de rendre la *nuée mobile* ſur ſon axe, où les diſtances étoient exactement les mêmes, nous avons vu que le bout de la nuée s'éloignoit de la pointe ſans la frapper. La vingt-quatrième expérience eſt plus dans la nature des choſes que la vingt-troiſième, attendu que les nuages ſont des corps flottans, & non des corps fixes.

Pour m'aſſurer de l'effet que produiroient des verges aboutiſſant à des boules de différentes groſſeurs, ou terminant en pointe, & paſſant rapidement ſous ma nuée artificielle, je me ſuis ſervi de l'appareil ſuivant.

Dans la *fig.* 7 H, eſt un tube creux de bois étamé, à un des bouts duquel on avoit attaché un gros poids; à environ trois pouces au-deſſus du poids, étoit un axe au moyen duquel on le ſuſpendoit entre deux piliers de bois: dans ce tube de bois étoit une verge de cuivre mobile, qui, ſurmontée d'une boule ou d'une pointe, pouvoit les élever à la hauteur requiſe: la fig. 7 le repréſente baiſſé, & la fig. 8 en mouvement.

XXV. Exp. Une boule d'un pouce & $\frac{1}{10}$ de diamètre ayant été attachée à la partie inférieure du nuage artificiel en K, ſous cette boule on plaça la verge de cuivre, ſurmontée d'une pointe qu'on couvrit; enſuite on baiſſa la verge, la pointe en terre, juſqu'à ce qu'on eût chargé le nuage artificiel par quelques tours de cylindre: alors on la laiſſa aller avec la pointe, qui paſſa rapidement ſous & fort près de la boule ſous le nuage artificiel en K. On a répété la même choſe à pluſieurs repriſes, ayant eu ſoin de baiſſer la pointe chaque fois, juſqu'à ce qu'on eût trouvé la plus grande diſtance du choc, qui étoit ordinairement d'un pouce $\frac{6}{10}$.

XXVI. Exp. On ôta la pointe, & on mit une boule de $\frac{1}{10}$ de diamètre à ſa place. On l'eſſaya, comme on avoit fait de la pointe dans l'expérience précédente, & on trouva que la diſtance étoit ordinairement de deux pouces & $\frac{1}{10}$.

XXVII. Exp. La boule de $\frac{1}{10}$ ayant été ôtée, on en eſſaya une autre d'un pouce $\frac{1}{10}$, comme dans les deux expériences précédentes. La *diſtance du choc* a été ordinairement de quinze pouces: mais quand le temps étoit favorable pour les expériences électriques, la pointe étoit ſouvent frappée, en paſſant rapidement ſous la boule, & auſſi près qu'elle pouvoit ſans la toucher, juſqu'à ce qu'on l'eût baiſſée d'un pouce & $\frac{1}{10}$: alors le nuage artificiel ceſſoit de la frapper, juſqu'à ce qu'on l'eût deſ-

cendue de trois pouces $\frac{5}{10}$; alors il commençoit de nouveau à la frapper, & continuoit ainſi ſes coups pendant tout le temps qu'on l'éloignoit à la diſtance de dix pouces $\frac{1}{10}$.

Quand la boule de $\frac{5}{10}$ étoit à la place de la pointe, elle étoit frappée en paſſant rapidement & fort près de la boule du nuage artificiel, qui ne ceſſoit de ſe décharger ſur elle pendant tout le temps qu'on l'en éloignoit à la diſtance de deux pouces $\frac{2}{10}$: alors le nuage artificiel ceſſoit de frapper la boule, juſqu'à ce qu'on l'eût éloignée de trois pouces $\frac{7}{10}$; hors de cette diſtance, il continuoit à ſe décharger ſur elle juſqu'à ce qu'on l'eût deſcendu de dix pouces $\frac{3}{10}$.

Mais quand une boule d'un pouce & $\frac{1}{10}$ étoit employée, le nuage artificiel la frappoit, lorſqu'elle paſſoit rapidement & fort près de la boule qui étoit attachée à ſa partie inférieure. Il ne ceſſoit de la frapper pendant tout le temps qu'on la deſcendoit de ſeize pouces. Il n'y avoit point de diſtance à laquelle le nuage artificiel vînt à ceſſer de frapper la boule, pour recommencer enſuite ſes coups; au contraire, il y avoit deux diſtances où la boule de $\frac{1}{10}$ ceſſoit d'être frappée, ainſi qu'on l'a rapporté dans l'expérience précédente.

Ce phénomène ſingulier eſt, je crois, nouveau pour les Electriciens, & peut mériter leur attention.

V. Observation.

Par la vingt-cinquième expérience, il paroît que la pointe eſt frappée à cauſe de la rapidité de ſon mouvement; & par la vingt-ſixième, que la boule de $\frac{1}{10}$ eſt frappée à une plus grande diſtance que la pointe; & enfin par la vingt-ſeptième, que la boule d'un pouce $\frac{1}{10}$ eſt frappée à une diſtance beaucoup plus grande que ni l'une ni l'autre, aidée même par la rapidité du mouvement.

D'après ces expériences, je ſerois porté à préférer les conducteurs pointus élevés; enſuite ceux qui ſont pointus, quand ils ne dépaſſeroient que de très-peu la partie la plus élevée des édifices; enſuite ceux qui aboutiſſent à des boules, & qui ſont placés au niveau de la partie la plus élevée d'un bâtiment. Il paroît cependant, par ces expériences, que ces derniers ſont plus ſujets à être frappés du tonnerre, ſans avoir, ainſi que les conducteurs pointus élevés, la propriété de garantir les parties éloignées d'un édifice: mais s'ils ont une bonne communication métallique avec la terre, l'édifice peut n'être point endommagé, quoique le conducteur ſoit frappé de la foudre. Cependant je crois qu'il y a très-peu de perſonnes qui ne tremblaſſent d'être dans une maiſon frappée du tonnerre. Les conducteurs qu'on recommande de placer à l'intérieur des bâtimens à un ou deux pieds au-deſſous de leur partie la plus élevée, ſont aſſurément très-dangereux, ſur-tout pour toutes les parties au-deſſus du conducteur.

Je fus témoin des terribles effets d'un coup de tonnerre ſur une maiſon qui avoit, par haſard, un conducteur incomplet à l'intérieur de la partie ſupérieure de la maiſon.

Il arriva, le 29 Juillet 1775, dans une maiſon ſur la route de Ratcliff. Dans une chambre au haut de cette maiſon, il y avoit un conducteur d'environ trois pieds de haut; la foudre s'y fit jour au travers du comble, en levant un grand nombre de tuiles, mettant les lattes en pièces, faiſant ſauter les plâtres pour parvenir juſqu'au conducteur qu'elle frappa, & delà, un marteau qui étoit ſur le plancher tout auprès; de-là, elle ſe fit jour juſques dans la cave, où il y avoit un *tuyau* de plomb qui y conduiſoit l'eau de la mer, laiſſant les triſtes marques de ſes ravages dans pluſieurs endroits de la maiſon qu'elle avoit rendus preſqu'inhabitables. On trouva des marques de fuſion ſur différens uſtenſiles de métal, dont j'en ai quelques-uns en ma poſſeſſion. Si le conducteur avoit eu une bonne communication métallique avec la terre, toutes les parties inférieures de la maiſon auroient été garanties: mais les parties ſupérieures auroient été également endommagées.

Qu'on me permette de faire quelques remarques ſur le Mémoire de Wilſon (1), intitulé: *Expériences & Obſervations ſur la nature & l'uſage des Conducteurs.* Dans la page 2, M. Wilſon dit qu'en 1772, il avoit publiquement déſapprouvé les conducteurs pointus. Je vais copier ici une partie de ſon Mémoire ſur ce ſujet, tel qu'il ſe trouve dans les *Tranſactions Philoſophiques*, Vol. LXIII, pag. 48. Voici ſes propres termes:

« Je regarde une *pointe*, en tant que pointe, comme provoquant le » tonnerre, & par conſéquent non-ſeulement contribuant à augmenter la » quantité de chaque décharge actuelle, mais auſſi occaſionnant ſouvent une » décharge, où elle ne ſe feroit jamais faite ſans pointe; au lieu que ſi nous » nous ſervons de conducteurs émouſſés à la place de ceux qui terminent » en pointe, ils emporteront la matière électrique auſſi efficacement & » avec auſſi peu de riſque que ceux-ci, ſans avoir, comme eux, la » propriété d'attirer le feu électrique, & d'en augmenter la quantité ».

« En réponſe à cette aſſertion, je dis que mes expériences ſemblent prouver tout le contraire; & que la pointe, loin d'augmenter une décharge actuelle, la prévient même au contraire, où elle ſe feroit faite ſans elle. Je dis que les conducteurs émouſſés tendent à attirer les nuages chargés de feu électrique.

M. Wilſon, dans ſes deux premières expériences, s'étoit propoſé de montrer que les conducteurs pointus attiroient le feu électrique à une diſtance beaucoup plus grande que les conducteurs émouſſés. Ma neuvième expérience eſt parfaitement d'accord avec les ſiennes ſur ce ſujet, avec cette

(1) Voyez-en l'Extrait, Journal de Phyſique, 1780, Décembre, pag. 428.

ſeule différence que dans la mienne la pointe a agi ſur le nuage artificiel à une diſtance beaucoup plus grande; « d'où il s'enſuit, pour me ſervir de ſes propres termes » qu'un conducteur pointu enlève à un corps chargé plus » de ſon fluide électrique que n'en feroit un conducteur émouſſé ».

Pour répondre à la douzième expérience, ainſi qu'à toutes celles qui ſuivent juſqu'à la dix-huitième, où ſon modèle de maiſon paſſa rapidement ſous ſon grand nuage artificiel, & où la pointe fut frappée à quinze pouces, & quelquefois un quart de pouce plus loin que la boule de $\frac{3}{10}$; il faut obſerver que j'ai vu au Pantheon l'appareil, dont il s'eſt ſervi, frapper quelquefois la boule de $\frac{1}{10}$ à une auſſi grande diſtance que la pointe. Mais dans les expériences que j'ai faites, la pointe a été frappée à la diſtance de dix pouces $\frac{1}{10}$, & une boule de $\frac{1}{10}$ à dix pouces $\frac{8}{10}$.

Ma boule d'un pouce & $\frac{3}{10}$ a été ordinairement frappée à la diſtance de quinze, quelquefois de ſeize pouces.

A ſa dix-huitième expérience, ainſi qu'aux ſuivantes, je réponds qu'il n'eſt point naturel d'arrêter le *ſubſtitut* (1), vu que les nuages ſont compoſés d'une ſubſtance fluide, nageant, avec la plus grande facilité, dans une autre ſubſtance fluide; & quoique la pointe ait été frappée dans la vingt-troiſième expérience, où j'avois arrêté la nuée artificielle, cependant dans la vingt-quatrième expérience, où je n'ai rien changé à l'appareil, ſinon de donner au nuage une entière liberté, la pointe n'a pas été frappée. Je crois que ſi le grand nuage artificiel de M. Wilſon, de cent cinquante pieds de long ſur ſeize de diamètre, avoit été bien iſolé, s'il y avoit eu pluſieurs cylindres montés comme il faut pour les charger, je crois, dis-je, qu'il auroit trouvé la diſtance du choc & toutes ſes autres expériences bien différentes de ce qu'il les a trouvées, ſur-tout celle où ſon *ſubſtitut* avoit été arrêté à environ un pouce & demi de ſon grand nuage artificiel.

Voici les raiſons qui me portent à penſer ainſi. Ayant placé un conducteur, qui avoit exactement les mêmes dimenſions, à tous égards, que le ſien, à environ un pouce & demi de mon nuage artificiel, la plus forte étincelle que j'aie pu tirer ne pouvoit pas frapper la pointe au-delà d'un pouce & $\frac{1}{10}$; mais une boule de $\frac{3}{10}$ en étoit frappée à la diſtance de huit pouces $\frac{7}{10}$. Ce qui me confirma davantage dans mon ſentiment, ce fut qu'ayant placé ſur mon nuage artificiel un cône de cuivre, dont la baſe étoit d'un pouce & la hauteur de deux pouces, pour lui enlever une partie de ſon électricité, qui, ſans cela, l'auroit peut-être trop chargé, j'ai vu que la pointe étoit frappée à la diſtance d'un pouce & $\frac{1}{10}$, comme auparavant, tandis qu'une boule de $\frac{3}{10}$ ne l'étoit pas quelquefois à une plus grande diſtance. Mais quand je ne faiſois d'autre changement à l'ap-

(1) M. Wilſon donne ce nom à ſon nuage artificiel.

pareil que d'ôter le cône du nuage artificiel, la pointe en étoit frappée comme ci-devant, c'eſt-à-dire, à la diſtance d'un pouce & $\frac{1}{10}$, & la boule de $\frac{1}{10}$ l'étoit à huit pouces $\frac{7}{10}$: la boule d'un pouce a été frappée à la diſtance de neuf pouces $\frac{1}{10}$, au lieu d'un demi-pouce, comme cela lui étoit arrivé lorſque le cône étoit ſur le nuage artificiel, & que par conſéquent le conducteur n'étoit pas ſi chargé. Si le *ſubſtitut* étoit mis en contact avec le nuage artificiel, alors la pointe n'étoit plus frappée, à quelque diſtance que ce fût. Les boules ſeules l'étoient, comme l'a très-bien remarqué M. Wilſon dans le cours de ſes expériences.

Voici comme il s'exprime : « De ſorte qu'en mettant les deux *ſubſtituts* » en contact, on produit les mêmes phénomènes qu'occaſionne le cy- » lindre ſeul; c'eſt-à-dire, que le bout émouſſé cauſe une exploſion à » une diſtance conſidérable, au lieu que la pointe n'en occaſionne que peu » ou point, quoiqu'elle ſoit tout près du *ſubſtitut* ».

Qu'on me permette de faire encore une obſervation ſur cette partie du Mémoire de M. Wilſon, où il paroît conclure de ſes expériences que la foudre en tombant à Purflet, a d'abord frappé la pointe de la verge du conducteur, & enſuite, par un coup latéral, le crampon enfoncé dans la pierre ſur le faîte du bâtiment. Je crois que s'il eût bien examiné la ſituation de la pierre, il eût vu que ſi la foudre fût tombée ſur la pointe du conducteur, il eût fallu, pour produire cet effet ſur la pierre, qu'après avoir frappé la pointe & deſcendu le long d'une grande quantité de métal, elle ſe déchargeât dans l'air, & qu'enſuite elle redeſcendît ſur le crampon, & de-là ſur le métal qu'elle venoit de quitter : car la petite dentelure qu'elle avoit faite à la pierre étoit à ſa ſurface ſupérieure; & cependant la communication métallique avec la terre continuoit de la pointe ſous la pierre qui avoit été frappée.

Il me paroît plus probable que le nuage électrique, en paſſant au-deſſous de la pointe du conducteur, a été épuiſé d'une grande partie de ſon électricité, & qu'après l'avoir dépaſſé, il a été attiré plus en-bas par une chaîne de montagnes qui étoient un peu au-delà, & qu'étant hors de l'influence de la pointe, il s'eſt déchargé par un angle ſur le crampon, & de-là ſur la partie métallique du conducteur, qui n'étoit qu'à environ ſept pouces plus bas.

Je conclurai, en obſervant que M. Henly & moi nous avons fait deſcendre la verge du conducteur à Purflet, pour en examiner la pointe, & que nous n'y avons rien trouvé qui fît voir qu'elle avoit été frappée,

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur la *Matière verte*, ou plutôt ſur l'eſpèce de Conferve qui croît dans les vaiſſeaux pleins d'eau expoſés à l'air, & ſur l'influence ſingulière de la Lumière pour la développer.

Par M. JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève, & Membre de la Societé Hollandoiſe des Sciences de Haarlem.*

MONSIEUR Prieſtley, qui a ouvert tant de portes dans les recoins de la Phyſique, & qui a créé la Pneumato-Chymie, indique, dans ſon IVe. Volume d'*Expériences*, Section XXXIII, p. 335 & ſuivantes, un nouveau fait que je me ſuis propoſé d'examiner plus à fond, parce qu'il avoit beaucoup d'analogie avec mes recherches ſur la lumière & ſon influence dans la végétation & la production de différens airs.

Je profite de cette occaſion pour annoncer que j'avois eu des idées analogues à celles que M. Ingen-Houz a publiées ſur l'émiſſion ſpontanée de l'air déphlogiſtiqué que rendent les feuilles des plantes expoſées à la lumière, & que j'en avois écrit quelque choſe à M. Bonnet au mois de Mai 1779. J'aurois fait connoître diverſes choſes ſur ces matières & la théorie des airs, ſi une maladie auſſi longue que cruelle n'avoit pas enchaîné ma tête & mes mains pendant huit mois, & ne m'avoit pas abſolument ôté les moyens de tenir les promeſſes que j'avois faites dans mon dernier Mémoire publié dans ce Journal. Voici les réſultats des expériences de M. Prieſtley ſur le ſujet que je veux traiter. Il obſerve qu'il ſortoit des vaſes, tapiſſés de ce qu'il appelle *matière verte*, de l'air déphlogiſtiqué; qu'une meſure de cet air avec deux meſures d'air nitreux ſe réduiſoient aux quatre cinquièmes d'une de ces meſures; que cet air s'échappoit particulièrement au ſoleil; que l'eau de pluie & l'eau de rivière ne produiſoient point la *matière verte*, mais ſeulement l'eau de puits; que l'eau imprégnée d'air fixe en favoriſoit la naiſſance; qu'il a trouvé la *matière verte* dans les vaiſſeaux fermés; que la chaleur ſeule ſuffit pour la produire; qu'elle n'eſt ni un végétal ni un animal, mais *Ens ſui generis*; qu'il ſeroit pourtant probable que la lumière du ſoleil influât ſur la production; que cette matière ſe forme plus tard, quand l'eau eſt profonde. Il ajoute, dans la ſeconde partie de cette Section, qu'il doute que la *matière verte* ſoit l'organe producteur de l'air, mais qu'il s'échappe ſeulement hors de l'eau, lorſqu'elle eſt dans une circonſtance particulière qu'il n'indique pas; qu'aucun degré de chaleur ne remplace le ſoleil pour mettre

l'eau en état de produire l'air déphlogiſtiqué, mais que la chaleur ſuffit, quand l'eau a été expoſée au ſoleil.

Telles ſont les concluſions que M. Prieſtley tire de ſes expériences; quelles qu'elles puiſſent être, elles annoncent le grand homme fait pour devancer ſes Contemporains dans tout ce qu'il étudie. Je marche ici à ſa lumière; je me garderai bien de l'analyſer: mais je raconterai naïvement ce que j'ai vu avec certitude, & ce que j'ai fait voir de même à d'autres. Il en réſultera, 1°. la deſcription de cette *matière verte*; 2°. quelques obſervations ſur quelques conditions néceſſaires à ſa naiſſance; 3°. les preuves les plus fortes de l'influence que la lumière a non-ſeulement pour produire cette *matière verte*, mais encore pour développer l'air déphlogiſtiqué auquel elle ſeule donne naiſſance.

I. Cette *matière verte* eſt une plante aquatique du genre des conferves gélatineuſes. Voici quelques traits de ſon hiſtoire.

Dans des vaiſſeaux cylindriques, tenus pleins d'eau à la hauteur de ſept à huit pouces, j'ai toujours vu cette plante paroître d'abord vers le fond, où elle s'accumule ſans ceſſe; puis on la voit s'élever & tapiſſer les parois des vaiſſeaux: mais c'eſt toujours vers le fond qu'elle eſt la plus épaiſſe, & elle devient toujours plus rare à meſure qu'elle s'en éloigne en montant. Je l'ai vue s'élever ainſi pendant deux mois à la hauteur d'environ deux pouces & demi; dans les endroits les plus élevés, où parvient ce végétal, il eſt ſeulement fort clair ſemé, tandis que le tapis devient plus ſerré & plus épais à meſure qu'on s'approche du fond. Dans les vaiſſeaux qui ont peu de profondeur, comme les ſoucoupes, ce végétal couvre leur ſurface à la diſtance de deux ou trois lignes de la partie qui eſt baignée par l'eau. On comprend facilement que, pour obſerver cela, il faut avoir ſoin de conſerver l'eau dans la plus grande tranquillité poſſible, & de ne point troubler les habitudes du végétal, en y verſant de l'eau ſans précaution pour remplacer celle qui s'évapore: alors l'eau conſerve toute ſa tranſparence & ſa pureté, comme on peut s'en aſſurer par le moyen du microſcope, & comme on l'obſerve dans les eaux où croiſſent les conferves plus grandes.

Cette plante, comme les conferves, naît & végète dans l'eau; ſa ſituation naturelle eſt d'être attachée par petites maſſes aux parois des vaiſſeaux ou aux petits corps qui s'y trouvent. Elle paroît auſſi préférer les ſurfaces, qui ſont peu polies. Ces petites maſſes reſſemblent à des taches vertes, ayant une certaine épaiſſeur dont le centre eſt d'une couleur verte très-foncée, qui ſe dégrade en s'approchant des bords, & qui y devient même tout-à fait blanchâtre dans les extrémités, comme on le voit avec une forte loupe, & comme on l'obſerve dans d'autres conferves. Ces taches, en ſe rapprochant plus ou moins, forment le tapis de verdure, qui couvre les lieux où elles croiſſent.

Ce végétal eſt impalpable; il ſe réduit ſous les doigts qui le preſſent,

en une gelée qui ſemble ſe réſoudre dans l'eau en petits corps inſenſibles à l'œil nud, mais dont l'eau eſt verdie tant qu'ils y ſont ſuſpendus. Ces corpuſcules ſe raſſemblent enſuite au fond de l'eau, & lui laiſſent ſa tranſparence. On obſerve les mêmes phénomènes dans pluſieurs conferves gélatineuſes.

Quand on étudie cette plante avec un microſcope, elle paroît un tiſſu de très-petits filets, dont l'union ſemble former une eſpèce de *ouate*. Ces filets m'ont paru ellipſoïdaux, c'eſt-à-dire, que ſi on les conſidère comme des tubes, leur extrémité offre un ovale dont les diamètres ſont aſſez inégaux, & dont la baſe eſt aſſez tranchée.

La couleur de ces filets eſt verte, mais la nuance du verd eſt tout-à-fait pâle; chacun de ces filets paroît compoſé de petits grains, ce qui annonce une organiſation.

Chacun de ces filets eſt un tube qui paroît plus ou moins plein d'air & d'une liqueur fort ſubtile. On voit cela de même dans les conferves gélatineuſes, qui ſont plus grandes; on a même le plaiſir de voir l'air s'échapper hors de ces tubes, lorſqu'on les obſerve au ſoleil : alors on ſuit la bulle, qui ſe meut quelquefois juſqu'au pore qui lui ſert d'iſſue; mais il faut une forte lentille & beaucoup d'attention. On peut s'amuſer à ſuivre ainſi la réunion de ces petites bulles, qui ſe fait ſouvent à la partie la plus élevée du filet : alors la bulle s'en détache, lorſqu'elle a acquis par l'augmentation de ſon volume une force ſuffiſante pour ſurmonter celle qui la tient collée au filet où elle s'eſt formée. On obſerve ſur-tout ces bulles autour des maſſes vertes, mais particulièrement encore ſur les plus petits filets.

Cette conferve, comme toutes les autres, paſſe de la couleur verte à la couleur jaune, quand elle périt, & elle a beſoin, pour vivre, de l'action immédiate de l'eau, de l'air & de la lumière.

Je ne dis rien ici de l'origine de ce ſingulier végétal, de ſa reproduction, des cauſes de ſa mort, des impreſſions qu'il reçoit lorſqu'on le combine avec divers corps & qu'on le met dans diverſes circonſtances; par conſéquent je paſſe ſous ſilence à préſent une foule d'analogies qu'il a & qu'il doit avoir avec les autres conferves : mais j'en ai dit aſſez pour affirmer que cette *matière verte* étoit une conferve gélatineuſe.

L'examen de ces diverſes queſtions eſt très-important & très-long : j'ajouterai ſeulement, pour confirmer mes idées ſur la nature de cet être, qu'il teint l'eſprit-de-vin en verd lorſqu'on en fait infuſer dedans, & qu'il le charge, comme toutes les parties vertes des végétaux, d'une partie réſineuſe.

II. Cette eſpèce de conferve paroît ſous l'eau dans tous les vaiſſeaux expoſés à l'air & à la lumière; elle a avec ces trois êtres une relation ſi intime, que l'abſence d'un ſeul ſuffit pour l'empêcher de ſe développer.

L'eau eſt le lieu naturel de cette conferve, comme de toutes les plantes

aquatiques; quand elle en eſt privée, elle devient, comme tous les végétaux qui périſſent, d'un blancheur jaunâtre : ſans eau, elle ne ſauroit naître; l'humidité même n'eſt pas ſuffiſante pour la développer; il faut que ce fluide puiſſe la baigner entièrement, & la tenir toujours dans cet état de bain. Les eaux de nos rivières & de nos ſources, dont quelques-unes ſont chargées de ſélénite, m'ont paru convenir également à ce végétal.

Cette plante a encore beſoin non-ſeulement de la préſence de l'air pour paroître, mais encore de l'influence d'un air qui ſe renouvelle; quelques bulles d'air dans un vaſe fermé, une quantité même aſſez grande de ce fluide, eſt inſuffiſante; enfin, ſi l'air du vaiſſeau, où l'eau eſt renfermée, ne communique que d'une manière gênée avec l'air extérieur, les conferves dont je parle ne peuvent y naître. Un matras plein d'eau, auquel j'avois ſcellé un long tube recourbé, n'a donné, pendant trois mois, aucune apparence de conferve, quoiqu'il ait toujours été dans les mêmes circonſtances que ceux qui en ont donné le plus, & qui en donnent communément au bout de deux ou trois jours quelques filets, quand l'air eſt chaud. Il faut cependant ajouter que ces conferves ſe conſervent & végètent, quoique lentement, dans les vaiſſeaux où la circulation eſt gênée, même dans ceux où elle eſt ſuſpendue, quand ils en ont été remplis; ce qui pourroit faire préſumer, comme je le crois, que l'air porte les graines de ces plantes dans l'eau, qu'elles s'y développent de même que les moiſiſſures, auſſi-tôt qu'elles trouvent le ſol qui leur convient.

Enfin, on n'obſerve aucune de ces conferves dans les vaſes pleins d'eau & expoſés à l'air, lorſqu'ils n'ont aucune communication avec la lumière, comme je l'ai vu pendant trois mois conſécutifs dans des vaiſſeaux placés dans toutes les mêmes circonſtances que ceux dans leſquels la végétation des conferves étoit la plus vigoureuſe, ſi l'on excepte ſeulement qu'ils étoient entièrement privés de l'action de la lumière, car ils jouiſſoient d'un courant d'air continuel. Ils ont éprouvé une chaleur égale; les vaiſſeaux étoient de la même matière, de la même figure, & placés à côté les uns des autres. Mais on jugera mieux de la juſteſſe du réſultat que je tire, quand on aura lu le détail des expériences que j'ai faites dans l'article ſuivant. On trouve encore que cette conferve, placée dans l'obſcurité, s'étiole comme les autres végétaux, & ceſſe de végéter, quoiqu'elle puiſſe vivre dans cet état de maladie pendant pluſieurs mois: il eſt vrai qu'il y en a toujours une grande partie qui périt. Enfin, je ſoupçonne qu'elle cherche la lumière: mais je n'ai pas de preuves aſſez fortes pour l'aſſurer.

III. La lumière néceſſaire pour le développement des conferves eſt encore abſolument indiſpenſable pour la production de l'air déphlogiſtiqué qu'on trouve dans le haut de tous les vaſes pleins d'eau, où cette plante a végété.

L'appareil dont je me ſers eſt compoſé de récipiens de verre, contenant environ trois onces d'eau ; je les remplis de ce fluide, & je les renverſe, lorſqu'ils ſont remplis ſous l'eau & bien privés d'air, ſur une ſoucoupe de faïence, auſſi pleine d'eau ; de manière que l'eau du récipient ne communique avec l'air extérieur que par le moyen de l'eau de la ſoucoupe dont il eſt environné : de ſorte qu'il ne peut point entrer d'air ſous ce récipient, que celui qui eſt produit par la conferve, qui tapiſſe le fond de la ſoucoupe ſur lequel il repoſe.

Quand je veux ôter l'action immédiate de la lumière à ces récipiens, je les couvre avec un pot de faïence, dont les bords de l'ouverture ſont appuyés ſur la ſoucoupe ou plutôt ſur le fond d'une grande taſſe pleine d'eau, que je préfere alors à la ſoucoupe, parce qu'elle garantit mieux de la lumière le récipient plein d'eau, que je deſtine à l'obſcurité ; mais il faut que ce pot ſoit plongé dans l'eau, autant qu'il eſt poſſible.

Les récipiens avec leſquels j'ai fait mes expériences, ont toujours été placés ſur une fenêtre, que le ſoleil éclairoit continuellement depuis onze heures juſqu'à cinq ; & depuis le commencement de Juin juſqu'au 13 d'Août que j'écris, il n'y a point eu de jour pendant lequel le ſoleil n'ait éclairé ma fenêtre durant pluſieurs heures.

L'eau dont je me ſuis ſervi étoit tantôt celle d'une fontaine aſſez chargée de ſélénite, & tantôt celle du Rhône : mais je n'ai éprouvé aucune différence dans leurs effets.

Je ne donne point ici de journaux ni de détails barométriques & thermométriques, parce que, dans ces cas, ils me paroiſſent inutiles : il faut éviter tout ce qui ne ſert qu'à faire valoir l'Obſervateur, ſans être utile à l'obſervation.

Si un récipient plein d'eau, comme je viens de le dire, eſt expoſé à l'action immédiate de la lumière, il y paroît des bulles d'air au bout de deux jours, lorſqu'il fait bien chaud ; & ſi on examine cette eau avec attention au microſcope après l'avoir agitée, on y découvre des filets de conferve, qui ſont les organes de ſon émiſſion.

Dans tous les récipiens pleins d'eau, expoſés, comme je l'ai dit, à l'action immédiate de la lumière du ſoleil, la conferve & les bulles d'air y paroiſſent en même temps ; & la quantité de l'air produit alors eſt toujours proportionnelle à la quantité de la conferve qui s'y trouve & à l'intenſité de la lumière qui agit ſur elle.

Si l'on place des récipiens ſemblables à ceux que j'ai décrits, dans des circonſtances parfaitement ſemblables à ceux qui ont été expoſés à l'action immédiate du ſoleil, en leur interceptant abſolument la lumière par un vaiſſeau de faïence, qui les couvre parfaitement, il n'y aura jamais de conferve produite ni d'air développé. J'en ai eu de ſemblables pendant trois mois, qui ont été ſtériles, aux deux égards, quoique les bords extérieurs du vaiſſeau de faïence qui couvroit le récipient, & qui étoient

expoſés à la lumière, fuſſent eux-mêmes couverts de conferve: mais elle n'avoit point franchi les bornes que lui avoit tracé l'obſcurité, & il n'y avoit point de conferve ſous le récipient ni ſous le vaiſſeau couvrant.

Si l'on met à la lumière du ſoleil des récipiens pleins d'eau & couverts avec des vaiſſeaux de faïence, dont les trous laiſſent paſſer plus ou moins de rayons; alors la conferve ſera d'autant plus prompte à paroître & à produire de l'air, & elle ſera auſſi d'autant plus vigoureuſe & plus abondante, qu'elle aura reçu davantage l'influence de la lumière; les côtés des récipiens oppoſés à la lumière & qui en ont été garantis par les vaiſſeaux de faïence, n'en ont jamais, & la conferve ſe trouve toujours dans les places que la lumière a éclairées.

Si les récipiens pleins d'eau ſuivant la manière indiquée, ſont mis dans un lieu parfaitement obſcur, ils ne donnent ni air ni conferve au bout de trois mois, quoique le thermomètre ſoit monté, dans ce lieu, à 21^{d} au-deſſus de 0. Les récipiens ſemblables, placés dans un endroit où l'on pourroit lire avec peine ce Journal, n'en donnent abſolument point; ceux qui ſont expoſés à la réflexion de la lumière, dans une chambre, ſans l'action du ſoleil, ſont auſſi ſtériles; enfin, ils commencent à montrer quelque végétation, lorſque la lumière de la fenêtre tombe directement ſur eux. Il faut cependant obſerver que la réflexion de la lumière ſolaire tire de l'air hors des conferves, quand l'eau eſt échauffée à 16^{d} du thermomètre de Réaumur.

Mais il y a plus; j'ai placé des récipiens pleins d'eau dans des vaſes dont le fond étoit tapiſſé de conferves: je les ai couverts avec un vaſe de faïence, & je les ai ainſi expoſés au ſoleil. J'en ai mis ſans couverture dans un lieu obſcur, & il n'y a point eu d'air produit pendant trois mois; j'ai ôté la couverture du premier, j'ai tiré le ſecond du lieu obſcur où il étoit, pour les expoſer à l'action immédiate du ſoleil, & les bulles d'air ont paru au bout d'une demi-heure. Je les ai mis tous les deux dans l'obſcurité, après avoir rempli les récipiens, & je n'ai vu aucune bulle; en les replaçant de nouveau au ſoleil, ils ont de nouveau donné de l'air.

Mais peut-être cet air eſt-il produit par l'action de la chaleur. Il eſt vrai que l'action ſeule de la chaleur ſuffit pour faire élever des bulles d'air hors de l'eau: mais, 1°. l'action ſeule de la chaleur n'a jamais produit aucune conferve; l'eau échauffée à 35^{d}, & expoſée ſous des récipiens couverts à l'action du ſoleil, n'a jamais montré ni conferves ni bulles d'air pendant trois mois: les récipiens même, qui couvroient des conferves vigoureuſes, ont ceſſé d'avoir des bulles d'air auſſi-tôt qu'on leur a intercepté l'action de la lumière. 2°. Tandis qu'une eau échauffée à 12^{d} donne de l'air quand elle a des conferves, & qu'elle eſt expoſée au ſoleil, elle ne fournit ſon air qu'à 17^{d}, lorſqu'elle éprouve l'action de la chaleur du feu ou de l'eau chaude; & cet air eſt, pour l'ordinaire,

un air fixe, ou un air que l'eau abſorbe bientôt, ou un air qui n'eſt pas, à beaucoup près, auſſi pur que celui des conferves.

Enfin, eſt-ce l'eau qu'il faut regarder comme la cauſe efficiente de cet air déphlogiſtiqué ? J'obſerve d'abord que l'eau fournit de l'air déphlogiſtiqué, comme M. l'Abbé Fontana l'a démontré dans ce Journal (1) : mais cet air déphlogiſtiqué eſt en petite quantité, & il eſt bientôt épuiſé. Je remarque encore que toutes les eaux ne fourniſſent pas la même quantité d'air déphlogiſtiqué, mais qu'elles en fourniſſent également, quand elles couvrent des conferves, & qu'elles ſont expoſées à la lumière du ſoleil. Enfin, je conclus que l'eau ſeule ne produit pas l'air déphlogiſtiqué dont j'ai parlé juſqu'ici, 1°. parce que l'eau, parfaitement pure & ſans filets de conferves, ne donne d'abord que très-peu ou même quelquefois point d'air. 2°. L'eau expoſée à la lumière du ſoleil pendant un temps très-chaud, ne donne un peu d'air au bout de deux jours, que parce qu'il y a déjà des filets de conferves, qui ne ſauroient être apperçus à l'œil nud, mais que le microſcope y découvre bientôt, quand on les cherche attentivement ; d'ailleurs, en filtrant cette eau pluſieurs fois au travers d'un papier gris, elle ceſſera de donner de l'air ; enfin, l'eau qui couvroit des conferves vigoureuſes & donnant beaucoup d'air, ſi elle eſt coulée doucement dans un autre récipient, de manière qu'elle n'entraîne avec elle aucune conferve, cette eau ne donnera plus aucun air à la lumière : il faut eſſayer cette eau au microſcope pour être sûr de l'obſervation. 3°. J'ai renouvellé tous les jours l'eau des récipiens mis dans une obſcurité totale, ſoit qu'ils couvriſſent des conferves, ſoit qu'ils n'en couvriſſent pas ; & dans ces deux cas, il n'y a point eu de bulles d'air. 4°. La même eau, qui produiſoit des conferves ſur le bord extérieur des vaſes de faïence qui couvroient mes récipiens, & qui faiſoit éclore, par leur moyen, des bulles d'air, n'en laiſſoit paroître aucune bulle ni ſous ces mêmes vaſes, où il n'y avoit point de conferves, ni ſous les récipiens, qui étoient privés par eux de la lumière. 5°. Une eau, gardée pendant trois mois à l'obſcurité, n'a point donné d'air au bout de ce temps-là, quand elle a été expoſée à la lumière du ſoleil. 6°. J'ai vu ſouvent l'air ſortir hors des pores des conferves, & très-ſouvent les bulles entraînent avec elles les conferves & les amènent à la ſurface de l'eau. 7°. L'eau nouvelle, placée ſur les conferves, montre les bulles d'air qui s'échappent de ces plantes auſſi-tôt qu'elles ſont expoſées au ſoleil. 8°. Enfin, les conferves fourniſſent de l'air déphlogiſtiqué avec abondance, tant quelles reçoivent l'action de la lumière ſolaire ; & l'air produit par les conferves eſt le meilleur air déphlogiſtiqué que je connoiſſe : il differe de l'air déphlogiſtiqué produit dans nos Laboratoires, en ce qu'il n'a aucune apparence d'acidité. Il faut obſerver auſſi qu'il eſt toujours infiniment meilleur que le meilleur air fourni par l'eau ſeule.

(1) 1779, Mai. pag. 374.

Toutes les plantes aquatiques que j'ai obſervées fourniſſent de l'air déphlogiſtiqué, quand elles ſont expoſées au ſoleil; tels ſont divers byſſus des eaux douces, diverſes conferves & tremelles; tels ſont encore les potamogetons, la lentille de marais. Les feuilles mêmes des plantes terreſtres, attenantes à leurs racines, donnent de l'air déphlogiſtiqué quand elles ſont expoſées au ſoleil ſous mes récipiens, & elles n'en donnent abſolument point ou infiniment peu, quand les récipiens pleins d'eau qui les contiennent ſont couverts avec un vaſe de faïence, qui leur intercepte l'action immédiate du ſoleil. La végétation eſt la ſource de réparation pour l'air qui l'abſorbe, & elle purifie celui qui tend à ſe gâter tous les momens. Je démontrerai une autre fois qu'elle opère ces deux effets par le moyen de l'air déphlogiſtiqué, que le ſoleil ſoutire des plantes végétales. Je m'arrête; ce ſujet eſt trop important pour être traité par occaſion; il touche à cette propriété, que la lumière a certainement, de ſe combiner avec les corps, & que j'eſpère, s'il plaît à Dieu, de faire bientôt connoître.

MÉMOIRE

Sur les Terres ſimples, & principalement ſur celles qu'on nomme abſorbantes; *ſuivi d'un appendice ſur une nouvelle preuve de l'exiſtence du Phlogiſtique dans la chaux, & de quelques obſervations ſur le Sel phoſphorique calcaire ou ſubſtance oſſeuſe régénérée.*

Lu à l'Académie de Dijon le 21 Décembre 1780;

Par M. DE MORVEAU.

C'EST un des points les plus importans pour la Minéralogie, pour la Chymie, pour toutes les opérations qui en dépendent, & même pour les Arts, d'avoir des notions juſtes & préciſes de la nature & des propriétés des terres ſimples, c'eſt-à-dire, de celles qui, ſéparées de toute autre ſubſtance, préſentent des caractères propres, & conſtituent des eſpèces actuellement différentes, ſoit que ces caractères leur ſoient eſſentiels, ſoit qu'ils ſoient le produit d'une compoſition que l'Art ne peut ni prouver, ni détruire, ni imiter; qui forment enfin de vrais élémens chymiques, dans la rigueur de cette expreſſion.

Cependant quelques Auteurs ſemblent prendre plaiſir à confondre à ce ſujet toutes les idées par des nomenclatures ſouvent fauſſes & toujours équivoques, par de prétendues analogies qu'ils érigent en principes, peut-

être

être par le deſir d'avoir un ſyſtême à eux ; ils admettent, ſans preuve, une terre élémentaire : ils ſuppoſent arbitrairement que les autres en ſont formées, qu'elles ſont ſimplement modifiées pour être ce qu'elles ſont ; & ils expoſent toute cette doctrine dans une langue preſque nouvelle pour embarraſſer ceux qui ne l'ont pas appriſe, pour que les Sectateurs de leur Ecole ne ſoient pas en état de communiquer avec ceux qui pourroient les détromper.

On lit, par exemple, dans les Lettres du Docteur Demeſte, *que la terre du gypſe ou de la ſélénite eſt une terre abſorbante, qu'il ne faut pas confondre avec la terre calcaire . . . ; que la terre calcaire, combinée avec l'acide vitriolique, forme du ſpath peſant ; que la terre des os n'eſt pas calcaire ; qu'elle forme, avec l'acide vitriolique, une vraie ſélénite à baſe de terre abſorbante, & non pas de terre calcaire, comme le répètent tous les Chymiſtes, &c.*

Il faut ſavoir une fois qui eſt-ce qui a raiſon ou de tous les Chymiſtes, ou de M. Demeſte. J'avoue que la méthode d'un Auteur, qui ne daigne pas indiquer les procédés de ſes expériences, qui ne raiſonne pas ſes obſervations, qui ſe contente le plus ſouvent d'affirmer qu'*il s'eſt démontré*, ſans prendre la peine de démontrer aux autres, ne prête guère à cette diſcuſſion, qui ſeule peut éclairer les Sciences ; malgré cela, je me flatte de mettre les choſes dans un jour ſi frappant, qu'on ne ſera pas embarraſſé de prononcer de quel côté eſt l'erreur.

§. I. S'il étoit vrai que la terre du gypſe ne fût pas de la terre calcaire, ſi elle avoit, je ne dis pas des propriétés différentes, mais une ſeule propriété différente bien avérée & bien conſtante entre mille propriétés communes, je m'empreſſerois d'adopter la découverte de M. Demeſte, parce que je ne connois de corps ſemblables que ceux qui ont abſolument toutes leurs propriétés ſemblables : ſeulement, au lieu de la nommer *terre abſorbante*, qui eſt un nom vague, emprunté de l'uſage qu'on en fait en Médecine pour abſorber les aigres, qui n'indique par conſéquent qu'une propriété commune à toutes les terres ſolubles, je la nommerois tout bonnement *terre gypſeuſe* ; &. tout le monde entendroit ſans peine, ſous cette dénomination, la terre qui conſtitue le gypſe par ſa combinaiſon avec l'acide vitriolique.

Mais eſt-il bien vrai que la terre du gypſe ou de la ſélénite differe de la terre calcaire ? M. Demeſte en donne pour preuve, *que l'eau de chaux a la propriété de décompoſer la diſſolution de gypſe & d'en précipiter la terre.* Le fait admis, la preuve eſt ſans replique ; car il eſt évident que le mêlange des diſſolutions d'une même terre ne peut produire aucune décompoſition. Je ſuis bien éloigné de contredire ce principe, que j'aurai tout-à l'heure occaſion de lui oppoſer. Reſte donc à examiner le fait.

J'ai fait bouillir de l'eau diſtillée ſur du gypſe pulvériſé, ſur des cryſtaux

de ſpath ſéléniteux ; la liqueur filtrée s'eſt trouvée aſſez chargée pour donner un précipité très-abondant avec l'alkali : elle n'a pas été troublée par l'eau de chaux ; le mêlange s'eſt comporté, au premier inſtant & pendant tout le temps que je l'ai obſervé, abſolument de la même manière que la diſſolution d'une ſélénite artificielle préparée avec la craie ou le marbre blanc. Toutes ces diſſolutions ont conſervé leur limpidité ſous la crême de chaux, qui s'eſt formée à leur ſurface.

Qu'eſt-ce qui a donc pu faire dire à M. Demeſte, que l'eau de chaux précipitoit la ſélénite ? Je n'accuſe perſonne de tromper volontairement ; mais je ſoupçonne ce qui a pu tromper M. Demeſte. Il aura verſé de l'eau de chaux dans quelques-unes de ces eaux de puits, que l'on nomme ſéléniteuſes ; & de ce qu'elles auront été troublées ſur le champ, il aura conclu, ſans autre examen, qu'il y avoit décompoſition de la ſélénite. Il eſt commode, ſans doute, d'écrire ce que l'on croit, ſans s'impoſer l'obligation de rendre compte de la manière dont on a opéré pour s'en convaincre : mais cette méthode accoutume à voir légèrement, au lieu que celui qui préſume moins de la docilité de ſon Lecteur, prend à tâche de l'aſſocier à ſon obſervation, de le mettre à même de la vérifier ; & la néceſſité d'un travail plus approfondi le conduit ſouvent à effacer ce qu'il alloit affirmer : il mérite donc, à tous égards, bien plus de confiance.

Ce travail eût appris à M. Demeſte ce qu'il a fait voir au célèbre Bergman (1), que la précipitation dont il s'agit n'a nul rapport avec la décompoſition de la ſélénite ; en voici les preuves.

1°. J'ai chargé de l'eau pure de gas crayeux ou d'air fixe ; j'y ai laiſſé ſéjourner de la craie pulvériſée ; la liqueur filtrée a été troublée ſur le champ par l'eau de chaux : voilà bien le même effet ; il n'eſt pas dû à la décompoſition de la ſélénite qui n'y exiſte pas.

2°. L'eau de puits ayant été précipitée par l'eau de chaux, la terre qu'on en ſépare par le filtre, ou même qui reſte ſur les parois des vaiſſeaux immédiatement après la précipitation, fait effervescence avec les acides : ce n'eſt donc pas de la terre de ſélénite, qui ne tient point d'acide gazeux, qui n'a pu en recevoir de l'eau de chaux, & qui n'a pas eu le temps d'en reprendre par le contact de l'air.

3°. J'ai mis un petit morceau d'alun dans l'eau de puits prétendue ſéléniteuſe ; il s'eſt formé un précipité en forme de zône blanche, ſuſpendue un peu au-deſſus du fond du verre : donc cette eau tient d'autres principes que la ſélénite ; car il ne peut y avoir de décompoſition par le mêlange de deux terres tenues en diſſolution par le même acide : tout au plus y auroit-il cryſtalliſation. Mais il eſt de fait que l'alun ne précipite en aucune manière la ſélénite.

(1) *Opuſc. chym.*, Traduct. Franç., Tom. I, p. 29 & 174.

L'alun, mis dans l'eau gazeuſe chargée de craie, y occaſionne un pareil précipité.

4°. De quelque quantité d'eau de chaux qu'on noie l'eau de puits, elle donne, après avoir été filtrée, tout autant de précipité avec le ſel marin à baſe de terre peſante, que ſi l'on n'y eût pas d'abord verſé de l'eau de chaux : donc l'eau de chaux n'a pas décompoſé le peu de ſélénite qu'elle contient.

5°. Si on verſe d'abord dans l'eau de puits quelques gouttes d'acide marin, quelque quantité d'eau de chaux qu'on y ajoute enſuite, on ne parvient plus à la troubler : donc la terre qui ſe précipitoit a été diſſoute par cet acide ; donc elle n'étoit pas en état de ſélénite.

Enfin, il ſuffit de faire bouillir l'eau de puits pour en ſéparer la plus grande partie de la terre que l'eau de chaux en précipite à froid, ainſi que l'a très-bien remarqué M. Bergman, qui a pris la peine de décrire & d'expliquer toutes les circonſtances de ce phénomène.

D'où il réſulte invinciblement que ce qui a été pris pour un précipité de terre ſélénineuſe n'eſt réellement que de la terre calcaire ou chaux aërée, qui étoit tenue en diſſolution par une portion ſurabondante de gas crayeux, qui tombe à l'inſtant que ce gas eſt repris par l'eau de chaux qui en eſt fort avide, & qui ſe trouve par-là fournir elle-même une partie du précipité : auſſi obſerve-t-on que ce précipité eſt bien moins conſidérable, quand on emploie de l'alkali cauſtique, au lieu d'eau de chaux. Il ſeroit nul avec l'alkali complettement aëré, ſi l'eau ne tenoit en même temps un peu de vraie ſélénite, qui, pour le coup, eſt décompoſée par l'affinité ſupérieure de l'alkali avec ſon acide.

§. II. Eſt-il bien vrai *que la terre calcaire, combinée avec l'acide vitriolique, forme du ſpath peſant?* Voici le procédé d'une expérience qui nous donnera la ſolution de cette queſtion.

Que l'on prenne de la pierre de Bologne ou de tout autre ſpath peſant bien connu aujourd'hui des Minéralogiſtes (*marmor metallicum de Cronſtedt*) ; qu'on le choiſiſſe blanc-opaque ou demi-tranſparent, il n'importe ; qu'on le traite au creuſet avec deux parties d'alkali & un peu de pouſſière de charbon pour en former du foie de ſoufre ; qu'on précipite la diſſolution de ce foie de ſoufre par un acide ; qu'on précipite enfin la liqueur reſtante par l'alkali, on aura la terre baſe du ſpath peſant, que M. Bergman, qui le premier l'a fait connoître, a nommée *terre peſante.*

Je compare cette terre avec la terre calcaire, & je trouve, 1°. que la terre calcaire, je veux dire le ſpath, le marbre, la craie, &c., forment, avec l'acide vitriolique, un ſel dont l'eau diſſout à-peu-près un 500e. de ſon poids ; que la terre peſante forme, avec le même acide, un ſel tout-à-fait inſoluble.

2°. La terre pesante enlève l'acide vitriolique à toutes les bases, même aux alkalis fixes; c'est à raison de cette propriété, que M. Bergman indique la dissolution de terre pesante par l'acide marin, comme le réactif le plus sûr pour découvrir cet acide (1). Non-seulement la terre calcaire n'a pas la même puissance de décomposer le tartre vitriolé, mais l'alkali la déplace, quand elle est unie à l'acide vitriolique.

3°. Si la terre calcaire cède l'acide vitriolique à la terre pesante, celle-ci cède au contraire l'acide du sucre à la chaux; ainsi leurs affinités sont différentes, & elles se précipitent respectivement dans les divers acides.

Nous avons vu que M. Demeste étoit d'accord du principe, qu'une terre ne peut être précipitée par une terre semblable: ce n'est donc pas la peine de pousser plus loin nos preuves; & nous pouvons conclure, contre son assertion, que la terre calcaire n'est point la terre pesante; qu'elle ne forme pas, avec l'acide vitriolique, du spath pesant.

M. Demeste objectera-t-il que MM. Margraff & Canton ont fait, avec la terre calcaire & l'acide vitriolique, des phosphores comme avec la pierre de Bologne? A la bonne heure; il faut en conclure que ces deux terres ont également la propriété de former des vitriols terreux, qui, étant calcinés, retiennent la lumière. Ce n'est pas assurément la seule propriété qui leur sera commune, puisqu'elles sont toutes deux solubles dans les acides, toutes deux susceptibles de se charger de gas, toutes deux calcinables, &c., &c. Mais qu'est-ce que cela fait à notre affaire? il ne s'agit pas de savoir si elles se comportent quelquefois de la même manière, il s'agit de décider si ces terres forment une substance absolument identique. Or, il n'est besoin que d'une seule propriété constamment différente pour en faire deux êtres distincts: autrement tous les corps de la Nature seroient confondus; car il est impossible d'en nommer deux qui n'aient aussi quelques propriétés semblables. Encore une fois, on convient qu'une terre qui en précipite une autre n'est point la même que celle qu'elle précipite. Or, puisque nos deux terres se précipitent réciproquement à raison de leurs affinités avec divers acides, tout est dit, & mille propriétés communes ne peuvent détruire la conséquence qui résulte de ces faits.

Je pourrois ajouter, que de toutes les propriétés qui peuvent fonder quelqu'analogie, celle de répandre la lumière dans l'obscurité est la moins concluante, puisque MM. Lavoisier & Macquer ont trouvé que la magnésie calcinée étoit elle-même lumineuse (2). Faudra-t-il donc pour cela la confondre avec la terre qui existe dans la pierre de Bologne?

(1) *Opusc. chym.* &c.; Tom. I, pag. 110.

(2) Diction. de Chymie, art. *Magnésie.*

§. III. Seroit-il poſſible que la terre que s'approprient les animaux, pour en compoſer leurs parties les plus ſolides, ne fût pas calcaire? ſe pourroit-il qu'elle fût d'une autre nature que ces maſſes qui couvrent la ſurface du globe, & que les reſtes de parties figurées par l'organiſation qu'elles contiennent ſi abondamment, nous démontrent avoir été formées des débris des ſubſtances animales? S'il eſt quelqu'analogie qui puiſſe, non pas établir, mais du moins faire préférer dans le doute une opinion, c'eſt, ſans contredit, celle qui a pour principe la marche habituelle de la Nature dans une de ſes opérations les plus ſenſibles & les plus journalières. Cependant ce n'eſt-là qu'une analogie; il n'eſt pas permis au Chymiſte d'en tenir compte, tant qu'il lui reſte des procédés pour acquérir des preuves. Examinons donc ſi la terre oſſeuſe differe réellement de la terre calcaire. Quelle que ſoit l'iſſue de cette recherche, elle ne peut manquer d'intéreſſer: ou elle affermira une vérité utile, mal-à-propos ébranlée; ou elle augmentera nos richeſſes, en nous faiſant connoître un être nouveau pourvu de nouvelles propriétés.

Suivant M. Demeſte, la terre pure des os calcinés ne s'échauffe pas avec l'eau, comme la chaux; elle forme, avec l'acide vitriolique, une ſélénite dont la baſe n'eſt pas calcaire: elle eſt propre à former des coupelles, ce que ne peut pas la terre calcaire. Il n'en faut pas tant, puiſqu'une ſeule propriété différente conſtitue un être différent: mais il faut auſſi que cette propriété ſoit bien conſtatée; &, pour y parvenir, je ne connois d'autre moyen que de procéder en même temps ſur les deux matières par des expériences comparées, qui les mettent d'avance dans des circonſtances abſolument ſemblables, de poids, de volume & ſurtout de compoſition accidentelle. Ainſi, au lieu de chercher à voir ſimplement les petits faits atteſtés par M. Demeſte, je me ſuis livré à un travail un peu plus étendu; le compte que j'en rendrai prouvera qu'il n'a pas été infructueux.

1°. J'ai fait calciner au blanc des os de bœuf; je les ai fait digérer dans de l'eau-forte très-pure, rectifiée à la manière de Meyer, juſqu'à ce qu'elle en fût ſaturée. Après avoir filtré la liqueur, j'en ai précipité la terre, en état de ſélénite, par l'acide vitriolique: cette ſélénite a été lavée dans l'eau chaude, puis dans l'eſprit-de-vin, & enſuite deſſéchée ſur un têt à un feu de ſable doux.

2°. J'ai fait diſſoudre dans la même eau-forte des cryſtaux de ſpath calcaire tranſparent; j'en ai fait la précipitation en ſélénite par le même acide vitriolique: cette *ſeconde* ſélénite a ſubi les mêmes lotions que la première: elle a été deſſéchée au même feu, pendant le même temps, ſur un têt pareil.

3°. Il m'a paru intéreſſant de faire état, dans ces expériences comparées, de la terre des cendres, d'autant plus que quelques Métallurgiſtes les font entrer dans la compoſition des grandes coupelles. J'ai donc fait

diſſoudre dans la même eau-forte de la cendre de chêne, qui avoit été auparavant tamiſée & leſſivée à l'eau chaude; je l'ai encore précipitée par l'acide vitriolique, & cette *troiſième* ſélénite a été édulcorée & deſſéchée comme les précédentes.

4°. Enfin, je me ſuis fait un autre ſujet de comparaiſon de la ſélénite naturelle, en pulvériſant du beau gypſe cryſtalliſé tranſparent, le lavant & le deſſéchant comme les autres, pour le mettre, autant qu'il étoit poſſible, dans le même état : je dis autant qu'il étoit poſſible; car elle étoit, malgré ces préparations, d'une denſité bien plus conſidérable.

Ière. Expérience comparative.

Ces quatre ſélénites ont été placées dans quatre creuſets pareils, garnis de leurs couvercles lutés, & expoſés dans le même fourneau au feu de calcination.

La perte de poids a été preſqu'égale pour les n°s. 1, 3 & 4, à-peu-près de $\frac{1}{9}$; elle a été ſenſiblement moindre pour la ſélénite oſſeuſe du n°. 2, & n'excédoit guère le 12e.

On conçoit que cette différence, que je ne rapporte ici que pour l'exactitude, ne pouvoit avoir d'autre cauſe que le volume beaucoup plus conſidérable de la ſélénite oſſeuſe, qui avoit favoriſé les progrès de la deſſiccation; & cette forme plus ou moins ſoyeuſe & rare de la ſélénite, dépend elle-même de l'état de concentration des liqueurs dans leſquelles ſe fait l'union de l'acide vitriolique avec la terre. J'ai obtenu pluſieurs fois une ſélenite auſſi légère avec la craie ou avec la terre des cendres.

Au reſte, ces quatre ſélénites, de nouveau pulvériſées & délayées avec ſuffiſante quantité d'eau, ſe ſont comportées abſolument de la même manière, c'eſt-à-dire, qu'elles ont abſorbé l'eau, & ont fait corps avec elle. C'étoit-là l'objet eſſentiel de l'expérience, & je n'ai pu obſerver la moindre différence; la ſélénite oſſeuſe formoit ſeulement un plâtre beaucoup plus blanc que les trois autres.

IIe. Expérience comparative.

J'ai pris une once de chacune de ces quatre ſélénites, que j'ai fait bouillir dans l'eau diſtillée avec des cryſtaux de ſoude, pour les décompoſer & obtenir la terre pure; j'ai préféré l'alkali minéral cryſtalliſé, parce que l'alkali végétal porte toujours un peu de terre quartzeuſe, qui peut changer ou troubler les réſultats, quand on n'opère pas ſur des quantités très-conſidérables; & j'ai eu la précaution d'ajouter de ces cryſtaux juſqu'à ce que la liqueur rougît ſenſiblement le papier coloré par le *terra merita*, pour m'aſſurer qu'il y avoit ſurabondance d'alkali, & que toute la ſélénite étoit décompoſée: alors, j'ai filtré la liqueur; j'ai lavé, en

grande eau, la terre demeurée ſur le filtre, & j'ai laiſſé ſécher à l'air libre.

Deux gros de chacune de ces terres ont été mis dans des creuſets pareils, & expoſés à un feu ſuffiſant pour les convertir en chaux; la perte de poids des terres des nos. 2, 3 & 4 n'a varié que de ſoixante à ſoixante-quatre grains: celle de la terre, n°. 1er., n'a été que de quarante-quatre; ce qui indique ou qu'elle étoit accidentellement plus sèche, ou que peut-être il y étoit reſté, malgré l'ébullition, quelque peu de ſélénite non décompoſée. Comme elle n'étoit-là qu'un ſujet de comparaiſon ſurabondant, & que l'expérience ſe dirigeoit principalement ſur la terre des os & ſur la terre calcaire, qui ſe trouvoient bien dans les mêmes circonſtances, je n'ai pas cru néceſſaire de revenir ſur cette opération.

Aucune de ces terres n'a donné de ſignes ſenſibles de chaleur en s'uniſſant avec l'eau, & j'en ai été peu ſurpris. Il faut, pour cet effet, ou que les maſſes ſoient bien plus conſidérables, ou du moins que l'état ſolide & pierreux de la terre calcinée oppoſe quelque réſiſtance à l'action de l'eau; d'où il réſulte quelques efforts, quelques frottemens, le briſement des maſſes intérieures par la dilatation rapide des ſurfaces, & par ſuite le dégagement inſtantané d'une portion conſidérable de matière ignée libre. Or, c'eſt ce que l'on ne peut attendre de l'état pulvérulent.

Mais *toutes* ces terres ont également formé la crême de chaux; elles l'ont également reproduite toutes les fois que je l'ai enlevée à la ſurface de l'eau qui les ſurnageoit, & que j'avois ajoutée à ce deſſein.

IVe. EXPÉRIENCE COMPARATIVE.

Un gros de chacune des terres retirées des ſélénites, nos. 2 & 3, a été placé dans un petit creuſet, & les deux creuſets couverts ont été expoſés dans le même fourneau au feu le plus violent pendant deux heures. Lorſqu'ils ont été refroidis, j'ai trouvé les deux terres complettement vitrifiées, ſans qu'il fût rien paſſé dans l'intérieur des creuſets qui pût décider la fuſion; le verre de la terre oſſeuſe étoit du même ton de couleur que celui de la chaux, ſeulement un peu plus tranſparent.

Ve. EXPÉRIENCE COMPARATIVE.

Quatre portions du même acide nitreux, rectifié à la manière de Meyer, ont été ſaturées ſéparément de nos quatre terres. Ces diſſolutions filtrées ſe ſont comportées de la même manière avec tous les réactifs ordinaires; *aucune* n'a altéré la couleur des papiers colorés par le tournesol, le fernambouc & le *terra merita*: celles des nos. 1, 3 & 4 ont verdi ſur le champ le ſyrop de violettes. Les premiers eſſais ne m'ont pas donné la même nuance avec la diſſolution de la terre, n° 2; le mélange, en différentes proportions, n'a fait d'abord qu'effacer la couleur bleue. Cepen-

dant j'étois bien assuré d'avoir déjà observé l'altération en verd par le nitre à base de terre osseuse, puisque j'avois démontré, dans une des Séances de nos Cours, contre l'opinion du célèbre Rouelle (1), que le syrop ne rougissoit que quand il restoit de l'acide phosphorique dans la dissolution nitreuse de la terre des os. Il ne m'étoit pas possible enfin de revenir à cette opinion, tandis que ni le papier, ni la teinture du tournesol, ni le syrop de violettes, n'étoient altérés en rouge. Ces réflexions me persuadèrent que l'effet pouvoit dépendre de la concentration des liqueurs, ou de toute autre cause accidentelle. J'ai refait en conséquence deux dissolutions nouvelles de terres osseuses par le même acide nitreux: l'une des terres, provenante encore de la décomposition de la sélénite, n°. 2; l'autre d'une coupelle dissoute dans l'acide nitreux, puis précipitée par l'alkali & bien édulcorée. Ces dissolutions, faites au feu de sable, filtrées & refroidies, ont communiqué au syrop violat une nuance de verd très-marquée.

V^e. EXPÉRIENCE COMPARATIVE.

Ayant versé de l'eau dans chacune de ces dissolutions pour voir s'il n'y auroit pas une précipitation par affinité supérieure, comme dans les dissolutions de nitre, de magnésie & de sel marin magnésien, j'ai observé que *toutes* nos dissolutions, provenues de sélénite, devenoient sur le champ troubles & laiteuses, & donnoient un dépôt blanc, floconneux.

VIe. EXPÉRIENCE COMPARATIVE.

Ce qui restoit des quatre dissolutions ci-dessus a été évaporé à siccité dans des capsules placées sur le même bain de sable, elles ont laissé des masses salines blanches, qui *toutes* ont bouillonné sur les charbons ardens, qui se sont boursoufflées & qui ont fusé foiblement sur les bords.

Tous ces sels, abandonnés à l'air libre, ont également attiré l'humidité & se sont à la fin résous en liqueur.

VIIe. EXPÉRIENCE COMPARATIVE.

Si la terre osseuse & la terre calcaire sont des substances identiques, elles doivent présenter les mêmes phénomènes avec l'acide phosphorique, & sur-tout avoir une égale aptitude à former la matière propre aux coupelles, quand elles sont combinées avec cet acide.

J'ai fait bouillir, à plusieurs reprises, de l'acide phosphorique retiré du phosphore par déliquescence spontanée, sur de la terre des os du n°. 2; & sur de la terre calcaire du n°. 3.

(1) Voyez *Elémens de Chymie de Dijon*, Tom. III, p. 120, & le Journal de Médecine du mois d'Octobre 1777.

Ces

Ces diſſolutions filtrées, je les ai éprouvées par les réactifs; la diſſolution phoſphorique de la terre des os a rougi fortement le ſyrop violat & toutes les couleurs végétales : j'ai obſervé qu'elle étoit ſur le champ troublée & précipitée par l'eau de chaux.

Il en a été de même dans *tous* les points de la diſſolution phoſphorique calcaire.

L'une & l'autre diſſolution portées au point de ſaturation (chacune avec leur terre calcinée à ce deſſein), ont produit un ſel phoſphorique terreux, inſoluble dans l'eau bouillante & dans le vinaigre, infuſible au plus grand feu, ſuſceptible de ſe pêtrir avec l'eau, quoiqu'avec peu de lien, qui a abſorbé le verre de plomb, qui n'eſt pas tombée en pouſſière par extinction à l'air, en un mot, qui étoit la vraie matière des coupelles, ou, pour mieux dire, la ſubſtance oſſeuſe régénérée.

CONCLUSION.

Ces expériences me paroiſſent établir de la manière la plus ſatisfaiſante les faits contraires aux aſſertions de M. Demeſte.

Ainſi, dans l'état actuel de nos connoiſſances, pour ne pas confondre les terres qui ont des caractères propres, & ne pas admettre de fauſſes diſtinctions de principes conſtamment identiques, on doit ſe borner à compter cinq terres ſimples; ſavoir :

I. Le *ſilex* ou terre quartzeuſe pure, aſſez connue de tout le monde par ſon infuſibilité, ſon indiſſolubilité dans les acides, & ſon affinité avec les alkalis & la chaux par la voie sèche.

II. L'*argile* pure ou terre baſe d'alun, que la Nature nous préſente en ſi grandes maſſes, mais preſque toujours mêlée de ſilex, & colorée par des terres métalliques; qui exiſte dans les bols, les ſchiſtes, les marnes, &c.; que l'on retire de ces mêlanges par l'acide vitriolique; qui ne ſe fond ni ſeule ni avec la chaux pure; qui ſe pêtrit facilement dans l'eau & durcit au feu.

III. La *terre calcaire* pure, qui eſt unie au gas crayeux dans les cryſtaux de ſpath, dans les maſſes de craie, de marbre, de pierre à chaux, de falun, de marne, &c.;

Qui fait près de $\frac{42}{43}$ du réſidu terreux des matières végétales, après leur combuſtion & la ſéparation des ſels;

Qui eſt unie à l'acide vitriolique dans le gypſe, le ſpath ſéléniteux, la pierre à plâtre;

Qui eſt unie à l'acide ſpathique dans les ſpaths fuſibles;

Qui eſt unie à l'acide phoſphorique dans les os;

Qui a la propriété, ſi précieuſe dans les Arts, de devenir ſoluble dans l'eau, quand elle a ſubi la calcination.

IV. La *terre de magnéſie*, qui ſert de baſe au ſel natif amer des fontaines d'Epſom, de Sedlitz, de Seydchutz, de Pyrmont, &c.;

Qui ſe trouve en quantité, unie à l'acide marin dans l'eau de la mer;

Qui ſe trouve unie au gas craveux dans les eaux de Seltz, de Spa, &c., dans la plupart des maſſes calcaires, dans les marnes, dans les marbres les plus durs, & plus abondamment encore dans les ſerpentines, les ſtéatites, les ollaires, les ſchiſtes, &c., &c.;

Qui ſe diſſout dans l'eau avant ſa calcination; qui ne s'y diſſout plus quand elle eſt calcinée;

Qui eſt plus infuſible que la chaux;

Qui forme, avec les mêmes acides, des ſels abſolument différens de ceux qui ont la chaux pour baſe;

Qui, ſuivant les belles expériences que M. Quatremère Dijonval m'a communiquées, donne, même avec les acides nitreux & marin, des ſels en beaux cryſtaux non déliqueſcens.

V. Enfin, *la terre peſante*, qui, unie à l'acide vitriolique, conſtitue une eſpèce particulière de ſel terreux, plus infuſible, plus inſoluble qu'aucun autre, connue ſous les noms de pierre de Bologne, de ſpath peſant (*marmor metallicum*) de Cronſtedt, le plus communément diſpoſée en filons dans les Pays à mines;

Qui ſe diſtingue, comme je l'ai dit, des autres terres calcinables par la propriété d'enlever l'acide vitriolique, même aux alkalis fixes.

On pourra peut-être par la ſuite découvrir d'autres terres auſſi peu compoſées, pourvues de propriétés conſtantes, qui nous obligent de les mettre dans une autre claſſe; il ne ſeroit pas impoſſible non-plus que l'on parvînt à décompoſer une de ces terres que nous regardons aujourd'hui comme ſimples: mais juſqu'à ces nouvelles découvertes, voilà bien ſûrement les cinq principes terreux qui doivent ſeuls être admis en Chymie; & voilà en même temps les dénominations exactes qu'il faut leur conſerver, ſi l'on veut ſe faire entendre.

Il eſt échappé aux Auteurs *des Elémens de Chymie de l'Académie de Dijon*, de dire que le marbre eſt une des *terres abſorbantes*; cette expreſſion a été juſtement relevée par le ſavant Profeſſeur, qui a pris la peine de les traduire en Allemand. M. Weigel dit, avec raiſon, que l'épithète d'*abſorbant*, que les François donnent communément à la terre calcaire, convient tout auſſi bien à la magnéſie & à la terre peſante, qui ont également la vertu de s'emparer des acides. Mais il ajoute, dans la même note (1), que, dans l'uſage, ce mot eſt approprié à la terre des

(1) Voyez les *Elémens de Chymie de l'Académie de Dijon, traduits en Allemand par M. Weigel, &c.*, Tom. I, pag. 68, Note 38. M. Weigel convient lui-même

os (*knocheuerde*) ; il me permettra de lui obſerver que cette application n'eſt pas plus juſte : car elle ne peut être fondée que ſur ce que les coupelles ont la propriété d'abſorber le verre de plomb dans leurs pores ; or, cette propriété n'eſt nullement celle de la pure terre des os, mais du ſel terreux, qui conſtitue la ſubſtance oſſeuſe calcinée.

Convenons donc, une bonne fois, d'abandonner l'expreſſion *de terre abſorbante*, qui eſt vague & incertaine dans le ſens des François, qui eſt impropre dans le ſens des Allemands ; qui ne préſente, dans le ſens de M. Demeſte, que des idées fauſſes & démenties par les faits.

Appendice ſur une nouvelle preuve de l'exiſtence du Phlogiſtique dans la Chaux.

La cinquième expérience, dont il a été précédemment fait mention, préſente un phénomène, que je ne ſache pas avoir encore été obſervé ; c'eſt la précipitation du nitre calcaire par l'eau de chaux.

Cet effet ayant eu lieu uniformément dans les quatre diſſolutions qu'il s'agiſſoit de comparer, je n'ai dû pour lors m'en occuper que pour en conclure l'identité des baſes de ces diſſolutions : mais le fait m'a paru aſſez intéreſſant pour être examiné ſéparément.

Je dois prévenir d'abord que j'ai pris toutes les précautions néceſſaires pour ne pas m'en laiſſer impoſer par la préſence accidentelle de quelques matières hétérogènes. Je ne me ſuis pas borné à diſſoudre le marbre blanc, la craie, le ſpath calcaire cryſtalliſé & le précipité de ſélénite ; j'ai diſſous la crême de chaux recueillie avec ſoin ; j'ai ſaturé une autre fois l'acide par l'eau de chaux elle-même : j'ai employé différentes eaux fortes, &, dans tous les cas, l'affuſion de l'eau chaude a toujours troublé la diſſolution & occaſionné un précipité.

La cauſe de ce phénomène ne me paroît pas bien difficile à indiquer. Il eſt évident que la précipitation ne vient pas de l'affinité ſupérieure de la nouvelle terre avec l'acide, puiſqu'elle eſt de même nature ; cette affinité ne peut dès-lors être produite que par le phlogiſtique même qui reſte adhérent à la chaux. Tous les Chymiſtes ſavent que l'acide nitreux, ſaturé de fer, attaque le phlogiſtique du nouveau fer qu'on lui préſente, & laiſſe tomber en proportion la terre martiale dont il étoit chargé : c'eſt ici abſolument la même choſe.

Cette obſervation fournit donc une nouvelle preuve que le feu exiſte dans la chaux ; qu'il y exiſte, non comme matière de chaleur, ainſi que

---

que la ſubſtance oſſeuſe n'eſt autre choſe qu'une terre calcaire ſaturée d'acide phoſphorique. Voici ſes expreſſions : *Und nach den neveſten entde ckungen eine mit phoſphorſaurem geſattigte kalcherde iſt.*

l'a cru le célèbre Bergman (1), mais en état de feu fixe, entièrement ſemblable à celui qui neutraliſe l'acide vitriolique dans le ſoufre, l'acide arſenical dans l'arſenic blanc ; qui exiſte dans les hépars, dans toutes les matières charbonneuſes ; qui eſt le vrai principe métalliſant ; au phlogiſtique enfin, dont l'acide nitreux eſt ſi fort avide, qu'il décompoſe ſubitement le gas hépatique (2), qu'il reprend même à l'acide vitriolique le principe colorant qui le noircit.

Obſervations ſur le Sel phoſphorique calcaire ou ſubſtance oſſeuſe régénérée.

La précipitation des deux ſels phoſphoriques calcaires par l'eau de chaux (*ſeptième Expérience comparative*), eſt encore un phénomène qui mérite d'être examiné, & qui me fournira l'occaſion de détromper ceux qui ſe perſuadent que l'acide phoſphorique n'exiſte pas dans les os, & qu'il eſt produit par l'acide vitriolique qui le dégage.

La précipitation dont il s'agit dans cette expérience n'eſt ni une décompoſition par l'affinité ſupérieure d'une autre baſe, ni l'effet de l'action de l'acide ſur le phlogiſtique, comme dans l'expérience cinquième, ni même, à proprement parler, une cryſtalliſation ſubite d'un ſel tout formé ; c'eſt l'effet de la ſaturation de l'acide ſurabondant qui tenoit le ſel en diſſolution. Cette explication n'eſt pas une ſimple hypothèſe ; elle ſe démontre par les faits.

Après avoir obtenu l'acide déliqueſcent, ſoit du phoſphore retiré des os, ſoit de celui qui ſe fait tout ſimplement avec l'urine deſſéchée & la pouſſière de charbon, je verſe dans ces deux acides phoſphoriques de l'alkali fixe en liqueur ; il n'y a pas l'ombre de précipitation.

Je fais bouillir ces mêmes acides ſur des os calcinés ou ſur des fragmens de coupelles ; les liqueurs filtrées altèrent encore très-fortement en rouge toutes les couleurs bleues végétales, & cependant quelques gouttes d'alkali y occaſionnent ſur le champ un précipité blanc très abondant : donc la ſubſtance oſſeuſe a été attaquée ; donc le ſel qui la conſtitue devient ſoluble par un excès d'acide.

Si je ſature d'alkali une portion de chacune de ces liqueurs, il ſe forme du ſel fuſible de tartre, & le précipité bien édulcoré eſt une pure terre calcaire, qui ſe diſſout dans le vinaigre ; qui fait l'eau de chaux après avoir été calcinée, & qui tombe en pouſſière, par l'extinction à l'air ; qui ſe laiſſe percer par le verre de plomb avant d'en être imbibée, & qui ſe vitrifie, comme la chaux pure, à un feu violent.

Si au contraire je ſature ces mêmes liqueurs par l'eau de chaux, le

(1) Voyez *Opuſcul. chym. & phyſiq.*, Tom. I, p. 17, 32 & 249 de la Trad. Franç., & les Notes ſur ces paſſages.

(2) *Ibid.* pag. 108, 121 & 255.

précipité n'eſt plus une terre, mais un ſel terreux, dont les premières molécules qui ſe ſéparent, préſentent même à l'œil quelque choſe de cryſtallin; qui n'eſt plus attaqué par le vinaigre; qui ne s'éteint ni ne fait l'eau de chaux après ſa calcination; qui s'imbibe de verre de plomb; qui l'attire comme les coupelles au-deſſus du bain de métal, & qui réſiſte à un feu capable de vitrifier une égale portion de ſpath calcaire. Remarquons, en paſſant, que cette dernière propriété rejette bien loin une autre hypothèſe favorite de M. Demeſte; car ſi une terre qui ſe vitrifie ſeule n'eſt plus vitrifiable quand elle eſt unie à l'acide phoſphorique, comment admettre que cet acide eſt le principe vitrifiant?

La liqueur qui ſurnage notre ſel terreux n'eſt que de l'eau, ou du moins elle ne tient qu'un peu d'eau de chaux qu'il a fallu ajouter ſurabondamment, pour s'aſſurer que la précipitation étoit complette, & qui rougit le papier coloré par le *terra merita*.

C'eſt le ſeul procédé pour ſaturer l'acide phoſphorique de terre calcaire; & je ne ſuis pas ſurpris que ceux qui ne l'ont pas connu, aient héſité de croire à la parfaite régénération d'une matière ſemblable aux os calcinés. J'ai fait bouillir, à diverſes repriſes, de l'acide phoſphorique ſur du marbre blanc, ſur des cryſtaux de ſpath; j'ai évaporé pluſieurs fois la liqueur à ſiccité: en ajoutant de nouvelle eau, j'ai toujours obtenu une diſſolution aſſez chargée pour donner un précipité copieux par l'alkali. C'eſt-là peut-être ce qui a perſuadé à quelques-uns qu'ils devoient retirer le ſel phoſphorique, en faiſant bouillir dans l'eau des os pulvériſés: mais il eſt évident, il eſt prouvé, par ce que j'ai dit plus haut, que ce ſel, naturellement inſoluble dans l'eau, ne ſe diſſout ici qu'à la faveur d'un excès d'acide. Si cet acide, qui ſe manifeſte par une forte altération des couleurs bleues végétales, n'attaque plus le marbre, même à la chaleur de l'ébullition, c'eſt qu'il n'eſt plus aſſez puiſſant pour enlever ſa terre au gas crayeux, quand ſa force attractive eſt diminuée par ſon adhérence avec le ſel qui s'eſt d'abord formé: auſſi, dès qu'on lui préſente la terre calcaire privée de ce gas, il s'en empare; il abandonne le ſel, & tombe lui-même, faute d'un fluide capable de le diſſoudre dans cet état de compoſition.

Je pourrois ajouter bien d'autres faits, qui fourniroient de nouvelles preuves auſſi déciſives, non-ſeulement de l'exiſtence d'un acide dans les os, mais d'un acide ſemblable à celui qu'on obtient de la déliqueſcence ſpontanée du phoſphore: je me bornerai aux trois ſuivans.

1°. On ſait que l'acide nitreux, ſaturé de terre calcaire & même de terre des os purs, verdit la teinture de violettes, ou du moins ne rougit jamais les couleurs bleues végétales. Que l'on faſſe bouillir l'acide nitreux ſur des os calcinés, qu'on le repaſſe tant qu'on voudra ſur des os nouveaux, on ne parviendra pas à avoir une diſſolution qui n'altère très-fortement en rouge toutes ces couleurs. Que ceux qui ne croient pas à l'acide des os,

tâchent d'expliquer, s'ils le peuvent, ce que c'eſt que cet acide, pourquoi il demeure libre, & ce qui a pu, cette fois, le produire.

2°. On ſait que l'eau de chaux n'occaſionne aucun changement ſenſible dans la diſſolution de terre calcaire par l'acide marin. Que l'on faſſe bouillir, à pluſieurs repriſes, de l'acide marin ſur des os pulvériſés, la liqueur filtrée manifeſtera également un acide libre; qu'on y verſe de l'eau de chaux, elle s'unira à cet acide libre, & formera du ſel phoſphorique calcaire, qui ſe précipitera ſur le champ: donc l'acide de ce ſel exiſtoit dans la matière oſſeuſe, & l'acide marin n'a fait que le rendre libre.

3°. L'acide phoſphorique a la propriété d'enlever la terre peſante à l'acide marin, & de former avec elle un ſel inſoluble, qui ne tarde pas à ſe précipiter. Pour s'aſſurer de la vérité de ces faits, il n'y a qu'à laiſſer tomber quelques gouttes d'acide phoſphorique pur dans la diſſolution de ce ſel marin à baſe de terre peſante; cela poſé, qu'on faſſe bouillir de l'acide marin ſur des os calcinés ou de fragmens de coupelle; que l'on filtre la liqueur, que l'on y ajoute une diſſolution même étendue de ce ſel marin à baſe de terre peſante, on verra paroître bientôt le nouveau ſel inſoluble.

Il eſt vrai que le mêlange du ſel marin calcaire, avec le ſel marin à baſe de terre peſante, produit à-peu-près le même effet, c'eſt-à-dire, que la liqueur ſe trouble & dépoſe: mais le dépôt eſt plus lent, moins conſidérable & moins terreux, c'eſt un autre phénomène; c'eſt une précipitation du même genre que la précipitation du ſel marin magnéſien par le ſel marin calcaire, dont l'obſervation appartient encore à M. Quatremère Dijonval: il ne peut ſervir qu'à confirmer la différence que M. Bergman a établie entre la chaux & la terre peſante.

Cependant pour que la preuve réſultante de cette affinité de l'acide phoſphorique avec la terre peſante fût à l'abri de toute objection, j'ai refait l'expérience avec une diſſolution de terre de coupelle par l'acide nitreux; j'y ai verſé de la diſſolution de ſel marin à baſe de terre peſante: j'ai vu bientôt ſe précipiter un ſel terreux inſoluble; ce qui n'arrive pas avec une diſſolution nitreuſe de pure terre calcaire, ou de pure terre des os; ce qui indique par conſéquent ici la préſence de l'acide phoſphorique ſimplement dégagé de la matière oſſeuſe par l'acide nitreux.

On ne doit pas être étonné que je n'aie pas employé le vinaigre dans ces expériences: il eſt conſtant qu'il ne peut décompoſer ni la ſubſtance oſſeuſe naturelle, ni celle qui eſt régénérée par l'acide phoſphorique & la terre calcaire. Si l'on fait bouillir du vinaigre ſur des os calcinés, il ſe charge d'abord d'une légère portion de terre que la violence de la calcination a laiſſée à nud, en diſſipant ſon acide en état de phoſphore: auſſi cette diſſolution n'eſt-elle pas précipitée par le ſel marin à baſe de terre peſante; mais cette terre une fois diſſoute, il ne prend plus rien de

ce qui reſte ; & qu'y prendroit-il ? L'affinité de la terre avec l'acide phoſphorique eſt tellement ſupérieure, qu'il ne faut que verſer quelques gouttes de cet acide pur dans une ſuffiſante quantité de ſel acéteux calcaire en liqueur, pour reproduire ſur le champ le ſel oſſeux ; je dis une ſuffiſante quantité, parce que s'il n'y trouvoit pas aſſez de baſe pour le ſaturer, ce ſel ne feroit que paroître, & ſeroit auſſi-tôt rediſſous par l'acide ſurabondant.

Au reſte, je ne réſume ici tous ces faits, je n'inſiſte ſur leurs conſéquences qu'en faveur de ceux qui auroient pu ſe laiſſer éblouir par des expériences mal ordonnées. Les Chymiſtes, qui ont un peu de logique dans l'eſprit, ſe ſont dit : Il y a long-temps que puiſque le phoſphore retiré de l'urine à la manière de M. Margraff (c'eſt-à-dire, ſans acide vitriolique) donnoit, par ſa déliqueſcence ſpontanée, un acide tout ſemblable à celui du phoſphore obtenu par la méthode de M. Schéele, il étoit bien démontré que cet acide animal ne pouvoit être le produit de l'acide vitriolique.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences du 20 Janvier 1782.

NOUS avons été chargés par l'Académie, MM. Fougeroux, Maquer & moi, de l'examen d'un Mémoire préſenté par M. le Duc de Chaulnes, ſous ce titre : *Sur la manière de peindre comme les Chinois ſur le papier & avec leurs couleurs.* Deux Collections intéreſſantes des produits des différens Arts de la Chine, offrent préſentement aux Phyſiciens & aux Chymiſtes les objets d'une étude qui peut contribuer à perfectionner les Arts de l'Europe : l'une a été formée par M. le Duc de Chaulnes, l'autre par M. Bertin, Miniſtre d'Etat. Cette dernière s'enrichit de jour en jour par la correſpondance des Miſſionnaires Chinois, que M. Bertin a fait inſtruire à Paris, dans la vue de tirer de leur Nation toutes les connoiſſances qui pourroient nous être utiles. Parmi les deſſins en grand nombre qu'ils ont envoyés ſucceſſivement à M. Bertin, ceux qui ont fixé plus particulièrement l'attention de M. le Duc de Chaulnes, ſont une ſuite d'élévation & de profils de maiſons & de palais Chinois, où l'éclat & la vivacité des couleurs ſurpaſſe tout ce que nous avons de plus beau dans ce genre ; elles ont de plus l'avantage de réſiſter à l'eau, dont la moindre goutte tache & délaie toutes nos détrempes.

M. le Duc de Chaulnes ayant eu communication de ce Recueil, a employé, avec beaucoup de ſagacité, les connoiſſances qu'il a dans les Arts & dans la Chymie à chercher les moyens d'imiter ces belles peintures

avec tous leurs avantages; non-seulement il y eſt parvenu, mais ſouvent il les a ſurpaſſés, comme l'Académie en a jugé lorſqu'il lui a préſenté en même temps les modèles & les copies. Il communique dans ce Mémoire les procédés qui lui ont réuſſi.

Il obſerve d'abord que le papier de Chine, fait avec l'écorce de bambou, convient beaucoup mieux à ces ouvrages que les nôtres; 1°. en ce qu'il eſt plus égal & preſqu'auſſi uni que le vélin & l'ivoire, ſur leſquels nous établiſſons nos miniatures; 2°. en ce qu'il n'eſt point travaillé comme les nôtres avec une colle animale, dont le phlogiſtique paſſe inſenſiblement dans les couleurs tirées des métaux, les ternit & les altère. Il obſerve, en ſecond lieu, que les couleurs métalliques ne doivent jamais être employées qu'après avoir été lavées dans une très-grande quantité d'eau bouillante; qu'autrement, elles retiennent quelques parties, ſoit de l'acide qui les diſſout, ſoit de l'alkali qui les a précipitées: ce qui les rend ſujettes à changer. Enfin, s'étant aſſuré que ces détrempes Chinoiſes pouvoient être lavées avec de l'eau ſans être emportées ni même altérées, il en a conclu que la gomme n'étoit pas le ſeul mordant employé par les Chinois pour attacher les couleurs ſur le fond, & s'eſt déterminé à eſſayer la colle de parchemin employée chaude, ce qui lui a parfaitement réuſſi; en voici le procédé.

Ayant mis dans une coquille une couleur bien broyée, délayée avec de l'eau gommée, & préparée comme pour la miniature, il ajoute dans la coquille un peu d'eau & de colle de parchemin, & l'établit ſur une brique chauffée légèrement; l'eau s'échauffe & diſſout en même temps la colle, la couleur & la gomme. Ce mêlange s'emploie facilement au pinceau; en ſéchant, il prend la conſiſtance & la dureté de la colle, & n'eſt plus ſoluble à l'eau froide. On peut tracer deſſus des lignes avec la plume, comme ſur le papier, ſans que le bec de la plume entre dans la couleur.

On peut préparer ainſi des fonds avec le blanc de plomb, & mieux encore avec la terre d'alun, qui donne des blancs beaucoup plus éclatans, des gris avec le terre d'alun ou le blanc de plomb mêlé avec l'encre de la Chine, des jaunes avec le maſſicot, des bleus avec l'outremer, ou celui qu'on nomme improprement bleu d'argent, qui n'eſt autre choſe qu'un bleu d'émail très-diviſé, comme M. le Duc de Chaulnes s'en eſt aſſuré, en le vitrifiant dans un teſſon de porcelaine au feu de lampe. On pourroit, pour les verdir, employer le verd-de-gris bien édulcoré; mais il préfere le cuivre diſſous par l'acide nitreux précipité par l'alkali fixe. Les rouges ſe font avec le cinabre ou avec la laque carminée; les jaunes de terraſſes avec le jaune de Naples; les bruns avec le ſtil de grain d'Angleterre & la terre jaune d'Italie. On éclaircit toutes ces couleurs à volonté, en y joignant un peu de terre d'alun bien broyée; les ombres ſe font avec l'encre de la Chine.

On ſait que les Chinois ne ſe ſervent point de la plume dans leurs deſſins; qu'ils en font tous les traits avec le pinceau, même les lignes droites. Pour les imiter encore en ce point, M. le Duc de Chaulnes a fait faire une règle d'ébène à rainure, garnie d'une pièce de cuivre, qui peut y couler; cette pièce porte un tuyau de cuivre qu'on peut incliner à volonté pour coucher plus ou moins le pinceau qu'on y introduit, de façon même à ne toucher le papier qu'avec la pointe la plus délicate du pinceau. Avec ce petit appareil, le Deſſinateur le moins adroit peut tirer des lignes d'une grande fineſſe & d'une parfaite égalité (1).

On ſent combien ces nouveaux procédés doivent être intéreſſans & avantageux pour ceux qui s'adonnent à la peinture à gouache, ſoit ſur le papier, ſoit ſur les étoffes. On doit ſavoir beaucoup de gré à M. le Duc de Chaulnes d'en avoir fait la découverte, & de les communiquer en même temps; on ne ſauroit trop l'inviter à continuer ſes recherches ſur les Arts de la Nation Chinoiſe. Si elle eſt moins avancée que nous dans les Sciences phyſiques, ſon antiquité, ſa longue pratique des Arts, ſa patience, ſon induſtrie, lui ont fait faire de plus grands progrès dans pluſieurs Arts: il ſeroit important pour nous de les atteindre. Nous penſons que le Mémoire de M. le Duc de Chaulnes eſt très-digne d'être imprimé parmi ceux qui ſont approuvés par l'Académie.

Au Louvre, *ce* 20 Janvier 1781. *Signés* DE MONTIGNY, MACQUER, FOUGEROUX DE BONDAROY.

Je certifie le préſent Extrait conforme à l'Original & au jugement de l'Académie, ce 20 *Janvier* 1781. *Signé* le Marquis DE CONDORCET.

Compoſition Chinoiſe pour bronzer le Cuivre, par M. le Duc DE CHAULNES.

Parties.

2 de verd-de-gris.
2 de cinabre.
5 de ſel ammoniac.
5 d'alun.

Le tout bien pulvériſé & porphyriſé avec deux parties de bec & de foie de canne pilée; puis paſſez par une étamine, en ajoutant aſſez d'eau pour qu'il réſulte du tout une bouillie épaiſſe. On en couvre exactement la pièce

(1) Il faut que le papier ſoit tendu ſur une planche, ſuivant l'uſage des Deſſinateurs.

juſqu'à dix fois au ſoleil, en lavant & faiſant ſécher à chaque fois. On a commencé par polir & fourbir le cuivre avec des cendres de charbon & du vinaigre.

Compoſition dont je me ſuis ſervi pour bronzer le cuivre.

Parties.

3 & $\frac{1}{2}$ verdet cryſtalliſé.
3 & $\frac{1}{2}$ ſanguine.
1 cinabre.
1 bec & foie de canne.

Le tout préparé comme deſſus; en mettre une couche qui couvre bien exactement le cuivre, parfaitement poli & dégraiſſé au blanc, & d'une certaine épaiſſeur, mais égale : laver la pièce; la couleur ſera d'autant plus belle, que le cuivre aura été plus poli.

OBSERVATIONS

SUR L'ACIDE ANIMAL;

Par A. L. BRONGNIART, *Premier Apothicaire du Roi, Démonſtrateur de Chymie au Jardin Royal des Plantes, de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon.*

CE n'eſt pas ſans fondement qu'on a cru que l'acide phoſphorique étoit tout formé dans les animaux, & qu'il ſuffiſoit, pour le prouver, de préſenter à ſa baſe un acide avec lequel elle eût plus d'affinité. C'eſt une vérité qui a été ſentie par les Chymiſtes les plus renommés; & leur opinion, ſur ce point, a été généralement adoptée par ceux qui les ont ſuivis dans cette carrière des Sciences.

Cependant, malgré ces autorités reſpectables, un Chymiſte a annoncé dernièrement, dans un Ouvrage particulier, des expériences qui ont mérité l'éloge des Rédacteurs de la Gazette de Santé, & qui tendent à prouver que l'acide phoſphorique n'exiſte pas tout formé dans les animaux; qu'il eſt ou le produit du feu ou de la fermentation, ou bien (& ce ſyſtême lui paroît le plus probable) le réſultat d'une modification particulière de l'acide vitriolique.

Quelques expériences heureuſes m'avoient déterminé à croire l'exiſtence de l'acide phoſphorique dans les ſécrétions animales, & le haſard confirma mes idées.

Dans mon premier Cours de Chymie, je fis obſerver à mes Auditeurs un phénomène intéreſſant, dont voici le détail.

Je devois parler du précipité roſe dans ma Leçon: on me prévint qu'il n'y en avoit pas; je me hâtai de verſer quatre gros de diſſolution de mercure ſur vingt-quatre onces d'urine fraîche: il ſe fit un précipité aſſez abondant, accompagné d'effervescence. Je laiſſai dépoſer; je décantai la liqueur, & je jettai le reſte ſur un filtre, pour ſéparer entièrement le précipité: je le fis porter à l'étuve, pour l'avoir bien ſec à l'heure de ma Leçon. Je me hâtai de retirer le précipité de deſſus le filtre; & comme il y étoit un peu adhérent, je me ſervis d'une ſpatule d'argent, & je m'apperçus que j'occaſionnois, par le frottement, une eſpèce de ſcintillation, qui ſe renouvelloit à chaque coup de ſpatule. J'examinai mon filtre au grand jour, & je vis des traces de brûlure aſſez ſenſibles. Je recommençai l'expérience: nouvelle ſcintillation. J'en mis un morceau ſur des charbons allumés; il ſe fit alors une déflagration plus rapide, & j'attribuai ce phénomène à la combuſtion de quelques portions de phoſphore qui s'étoient ſéparées dans mon opération. Je ne pouſſai pas plus loin cette expérience alors, mais j'en pris ſeulement note.

Les phénomènes, qui accompagnent les précipitations métalliques, ſont d'autant plus intéreſſans, qu'ils préſentent beaucoup de variétés. Depuis cette époque, j'ai recommencé très-ſouvent l'opération que je viens de décrire; & je n'ai obtenu que deux fois du phoſphore pareil, quoique j'euſſe employé exprès des diſſolutions mercurielles abſolument ſemblables, & de l'urine fraîche & produite par des perſonnes en bonne ſanté. Au reſte, ce qui m'a paru très-remarquable dans cette expérience, c'eſt, d'une part, la décoloration abſolue de l'urine, la peſanteur relative des précipités, la quantité de matière extractive dont ils ſe chargent; & de l'autre, les modifications particulières des ſubſtances ſalines contenues dans l'urine & la diſſolution mercurielle, phénomène dont je me propoſe de rendre compte inceſſamment à l'Académie.

« Le feu ou la fermentation (dit la Gazette de Santé) ſont, ainſi que » l'acide vitriolique, les cauſes primordiales de la formation de l'acide » phoſphorique ». Cette aſſertion, publiée dans le N°. 43, année 1780, m'a déterminé à faire les expériences ſuivantes.

Iere. Exp. J'ai mis dans pluſieurs terrines environ trente-deux pintes d'urine fraîche, que j'ai expoſée à l'action de la gelée dans les derniers froids de Décembre 1780.

J'ai décanté la liqueur qui ne s'étoit pas gelée, & elle s'eſt trouvée réduite à moitié. Je l'ai expoſée de nouveau le lendemain, & j'ai continué juſqu'à ce qu'enfin le tout fût réduit à-peu-près à cinq pintes; j'ai diviſé cette urine, qui étoit louche & aſſez colorée, dans des capſules de verre

que j'ai expoſées à la chaleur d'un bain-marie très-modéré (1), & j'ai hâté l'évaporation, en dirigeant à la ſurface du fluide le vent d'un fort ſoufflet. Je ſuis parvenu, par ce moyen, à réduire très-promptement ma liqueur à vingt onces; elle étoit épaiſſe, fort colorée, & n'avoit guère plus d'odeur que dans ſon état naturel. Au bout de quelques jours, j'ai trouvé dans mes capſules des cryſtaux de ſel phoſphorique roux & cryſtalliſés en forme d'octaëdres tronqués.

II. Exp. Je fis mettre dans des terrines environ quarante pintes d'urine, & j'en fis évaporer l'humidité ſurabondante par le moyen ſuivant.

J'arrangeai dans deux arraſſes (2), poſées l'une ſur l'autre, des menues branches de bois priſes dans des fagots, & je les mis aſſez près les unes des autres pour ne laiſſer entr'elles qu'un demi-pouce d'eſpace; je fis verſer l'urine deſſus, & j'obtins, en petit, l'effet des bâtimens de graduation dont on ſe ſert dans les Salines. Le deſſous de mes arraſſes étoit garni d'une table inclinée, ſur laquelle j'avois étendu une toile cirée neuve, dont les bords étoient relevés de quatre à cinq pouces.

Mon appareil étoit placé entre deux portes, & j'avois établi un grand courant d'air, en ouvrant les fenêtres de chaque côté. Le temps me fut très-favorable; & à force de verſer l'urine ſur mes fagots, je parvins, en moins de trente-ſix heures, à la réduire à huit pintes. Après avoir laiſſé égoutter les branchages, je diviſai cette urine, qui étoit aſſez colorée, en deux parties égales, dont l'une fut ſoumiſe à l'évaporation inſenſible, augmentée par le même moyen ci-deſſus indiqué, & l'autre fut évaporée par ébullition; & mes deux liqueurs, rapprochées également, me donnèrent la même quantité de ſel microcoſmique.

On lit, dans le même N°. 43 de la Gazette de Santé, « que les os ne » contiennent pas en eux-mêmes d'acide phoſphorique, & que celui qu'on » obtient eſt le réſultat de la modification de l'acide vitriolique ».

D'après cette hypothèſe, je me ſuis applaudi d'avoir conſervé le *magma* terreux qui étoit reſté de ma dernière préparation du phoſphore, à la manière de M. Nicolas, & dont j'avois obtenu deux livres cinq onces d'acide à l'état nitreux. J'ai verſé deſſus ce *magma* la moitié du poids d'acide vitriolique indiqué par le procédé : il s'eſt fait une vive effervescence. J'ai ſuivi le reſte du procédé comme pour le phoſphore; & après avoir fait évaporer, ſéparer la ſélénite, &c., je n'ai obtenu qu'une once & demie d'acide à l'état de verre : il étoit très-peu coloré.

(1) Cette chaleur n'a pas excédé 32 degrés au thermomètre de Réaumur.

(2) Paniers dont on ſe ſert dans les Verreries pour le tranſport des marchandiſes de verre.

J'ai arroſé de nouveau ce qui me reſtoit ſur le filtre avec le quart d'acide vitriolique ; nouvelle efferveſcence, nouvelle lotion, filtration, évaporation à ſiccité, calcination, &c., &c, & je n'ai obtenu qu'un peu de matière blanchâtre, qui, diſtillée avec de la poudre de charbon, n'a donné que de légères vapeurs de phoſphore.

IV. Exp. Une perſonne de ma connoiſſance fut attaquée, dans le mois de Novembre dernier, d'une maladie inflammatoire produite par un travail forcé & de fréquens voyages ; ſes urines déposèrent, pendant ſa convaleſcence, une très-grande quantité de ſédiment terreux.

Le malade inquiet me pria d'examiner ce dépôt, & de lui en rendre compte. Je ſaiſis avec plaiſir cette occaſion, & je ſoumis cette matière à l'expérience ſuivante.

Tous les jours on m'apportoit dans une bouteille l'urine du malade ; je la verſois dans un vaſe de cryſtal long & étroit, afin que le dépôt, plus ramaſſé, fût en état d'être ôté plus facilement : je décantois la liqueur au bout de douze à quinze heures ; & comme le dépôt étoit peu ſoluble, je le lavois avec un peu d'eau diſtillée : je le faiſois enſuite ſécher à une très-douce chaleur. De cette manière, je parvins, dans l'eſpace de treize jours, à me procurer ſept onces de ce précipité, que je ſéparai en deux portions inégales, l'une de cinq & l'autre de deux onces. Je ſoumis cette dernière à l'action du feu dans une cornue de verre, & je diſtillai à la manière accoutumée. J'obtins du flegme inſipide, incoloré, qui acquit en peu de temps une légère couleur jaune & une odeur fétide ; il paſſa enſuite de l'alkali volatil fluor & concret, de l'huile empyreumatique, de l'air méphitique, & ſur ſa fin un peu de gas inflammable. Il reſta au fond de la cornue une maſſe terreuſe, noire & ſpongieuſe. J'arroſai cette maſſe avec une once d'acide vitriolique, & elle produiſit une forte efferveſcence, accompagnée d'une vive exhalaiſon d'acide ſulfureux volatil & de vapeurs abondantes. J'arroſai le *magma*, lorſque l'efferveſcence fut paſſée, avec ſeize onces d'eau bouillante ; & après avoir filtré, arroſé de nouveau & évaporé, j'obtins environ deux gros d'extrait noirâtre & déliqueſcent. Cet extrait m'a donné, au degré de chaleur ſupérieur à l'eau bouillante, de l'acide ſulfureux volatil, & ſur la fin de la diſtillation un peu de ſoufre, qui s'eſt attaché aux parois du col de la cornue. Il reſtoit au fond une maſſe blanchâtre un peu vitreuſe, peſant onze gros. Cette matière, miſe de nouveau à diſtiller avec de la poudre de charbon, m'a donné près d'un gros de phoſphore.

Je verſai ſur les cinq onces de précipité terreux huit onces d'acide nitreux foible ; il ſe fit une très-grande efferveſcence, pendant laquelle il s'exhala une odeur très-fétide & des vapeurs ſenſibles. Le mouvement d'efferveſcence paſſé, la liqueur étoit encore trouble ; je la verſai, à l'aide d'un entonnoir, dans une cornue de verre, que je plaçai ſur un bain de ſable.

J'obſervai que la liqueur reſta trouble juſqu'à ce que l'ébullition fût complette; il paſſa d'abord des vapeurs rouges, dont l'intenſité de couleur diminua de plus en plus au point de n'être plus colorées. Ces dernières vapeurs n'avoient plus l'odeur de l'eſprit-de-nitre, & je n'eus pas un atôme d'alkali volatil.

Cette diſtillation m'a donné matière à pluſieurs réflexions ſur l'alkali volatil des corps organiſés. J'ai diſtillé des végétaux & des ſubſtances animales avec l'acide nitreux; & je n'ai point obtenu un ſeul atôme d'alkali volatil, même avec le tartre, qui en donne prodigieuſement dans ſa décompoſition par le feu. Ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que la maſſe qui reſte daus la cornue paroît jouir de toutes les propriétés de l'acide particulier, déſigné ſous le nom d'acide du ſucre; ſujet qu'on a peu traité juſqu'à préſent, & dont je m'occupe eſſentiellement... Mais je reprends la ſuite des détails de mon expérience.

La matière de la cornue prit un peu de couleur ſur la fin de l'opération, & je crus appercevoir quelques gouttes d'huile blanchâtre & ſemblable à celle qu'on obtient ſur la fin de la diſtillation de la liqueur provenante du précipité roſe par l'urine; enfin, il reſta dans la cornue une maſſe ſaline-terreuſe peu abondante, qui, leſſivée avec de l'eau bouillante, m'a donné par évaporation & calcination un peu de ſel phoſphorique vitreux.

Ne peut-on pas conclure de ces expériences, que l'acide phoſphorique exiſte tout formé dans les animaux? M. Bertholet a prouvé d'une manière bien ſimple la préſence de cet acide dans l'urine. En verſant de l'eau de chaux ſur de l'urine fraîche, il s'eſt fait un précipité très-abondant, duquel il a tiré une aſſez grande quantité de phoſphore. Le détail des expériences de ce ſavant Académicien eſt conſigné dans un Mémoire qu'il a lu dernièrement à l'Académie.

Je n'entreprendrai pas de diſcuter s'il eſt poſſible de prouver l'exiſtence de cet acide dans le corps animal, par la décompoſition qu'éprouvent les compoſés mercuriels dans le traitement des maladies vénériennes. Je ne m'érigerai pas non plus en cenſeur des aſſertions publiées dernièrement ſur l'acide phoſphorique, comme n'étant que le produit du feu ou de la fermentation, ou bien encore le réſultat d'une modification particulière & inſtantanée de l'acide vitriolique. Je laiſſe terminer cette querelle à ceux qui l'ont ſuſcitée. Mon but a été de m'inſtruire, & ma principale occupation d'examiner les ſécrétions animales & les divers produits qu'on en pouvoit tirer; mais comme en travaillant pour ſoi-même on acquiert le droit de penſer librement, je crois voir clairement d'après mes propres expériences:

1°. Que l'acide phoſphorique exiſte tout formé dans l'urine, puiſque j'ai obtenu du phoſphore en faiſant le précipité roſe.

2°. Que la fermentation ne produit pas le ſel phoſphorique dans l'urine

(& la concentration de l'urine par la gelée, dont j'ai fait l'épreuve, vient à l'appui de ce ſyſtême). Il eſt de fait en Chymie, d'ailleurs, que la fermentation n'a lieu dans les fluides, que lorſqu'ils ont un certain degré de chaleur, ou qu'ils ſont gardés pendant un eſpace de temps aſſez long pour y déterminer ce mouvement inteſtin. En outre, la liqueur provenante de la réſolution des cryſtaux de l'urine miſe à fermenter & déterminée à cette opération à l'aide d'un ferment, ne m'a pas donné ſenſiblement de ſel microcoſmique d'urine putréfiée.

3°. Ma troiſième expérience prouve d'une manière bien préciſe que le ſel phoſphorique eſt contenu dans l'urine, puiſque l'évaporation de l'humidité ſurabondante a été produite par l'air ambiant, & que ce réſidu, ſéparé en deux parties égales, ſoumiſes l'une à l'évaporation inſenſible, & l'autre à l'ébullition, m'a fourni la même quantité de ſel microcoſmique pour chaque portion.

4°. Si la terre des os eſt la ſubſtance que modifie l'acide vitriolique, pourquoi, tant qu'il m'eſt reſté de cette matière terreuſe, n'ai-je pas obtenu d'acide phoſphorique? & ſi je parviens à en obtenir des os calcinés par l'intermède d'un autre acide, comment me perſuadera-t-on que c'eſt une nouvelle modification de cet acide? enfin, à quoi attribuera-t-on cette flamme particulière qu'obſerva M. Nicolas, en calcinant les os de mouton pour la préparation du phoſphore?

5°. Dans l'analyſe que j'ai faite du dépôt terreux qu'on m'a remis, j'ai obtenu du ſel phoſphorique dans l'une & l'autre opération. Cette matière étoit probablement deſtinée à l'accrétion des os en général; car le malade éprouva dans ſa convaleſcence beaucoup de foibleſſe & une eſpèce de ramolliſſement dans les os, qui lui rendoit le contact preſqu'inſupportable.

Il y a encore à ce ſujet une obſervation importante à faire; c'eſt que le dépôt étoit bien plus efferveſcent, lorſque le malade faiſoit uſage d'eau acidulée d'air fixe; & lorſque des raiſons de ſanté le forcèrent à s'en abſtenir, le dépôt étoit moins conſidérable & très-peu efferveſcent.

Je répète donc que l'acide phoſphorique exiſte tout formé dans les animaux; qu'il eſt le réſultat de la décompoſition particulière que nos alimens éprouvent dans l'eſtomac & autres viſcères qui ſervent à la digeſtion; que le feu, la fermentation & les acides ſont les moyens les plus avantageux pour retirer ce ſel plus abondamment des matières ou des liqueurs dans leſquelles il eſt contenu, & que ces agens ne le compoſent pas. L'acide phoſphorique eſt un acide *ſui generis*, dont les caractères ſont propres, & qui préſente, avec les différentes ſubſtances auxquelles on le combine, des phénomènes particuliers. Au ſurplus, je me propoſe de pouſſer plus loin ces expériences; & je me ferai toujours un devoir de ſoumettre au jugement des Savans le réſultat de mes travaux, perſuadé que la déférence aux avis des autres eſt le premier ſacrifice que doit s'impoſer tout homme curieux de s'inſtruire.

PROBLÊMES D'AGRICULTURE A RÉSOUDRE;

Par M. DIERVILLE, *Lieutenant-Général d'Evreux.*

L'EXPÉRIENCE paroît avoir confirmé une obſervation faite par un vieux Cultivateur, que les pommiers à cidre ne rapportent que lorſqu'on a eu ſoin, en les greffant, de prendre des greffes ſur un arbre dans ſon année de rapport (le pommier ne rapporte que ſur deux années). Si l'on n'a pas eu cette attention, & que la greffe ait été priſe ſur un arbre dans ſon année ſtérile, l'arbre portera du bourgeon & des fleurs en abondance, jamais de fruit.

Il a obſervé encore que le choix des eſpèces étoit fort eſſentiel; que telle eſpèce ne réuſſiſſoit pas dans un canton, & proſpéroit dans un autre, même très-voiſin : auſſi ne greffe-t-il chez lui que les eſpèces du lieu qu'il connoît les plus abondantes. Les vents-roux (eſpèce de vapeur nébuleuſe dans l'atmoſphère, ſouvent même par un ciel ſerein, & que le ſoleil diſſipe) ſont le fléau des pommiers au temps de la fleuraiſon : alors toutes les fleurs, dont les pétales ſe replient en-dedans & ferment le calice, contiennent une ſemence de ver qui éclot dans les vingt-quatre heures, & fait périr la fleur & le fruit. Telle eſpèce eſt plus ſuſceptible du vent-roux dans un canton, moins dans un autre, ainſi d'une autre eſpèce, *vice versâ.*

Mais un problême inexplicable, faute de connoître les cauſes.

Dans la plaine de Saint-André, à deux lieues eſt-ſud-eſt d'Evreux, une Terre, nommée Saint-Luc, eſt couverte de pommiers, ſoit lizière de pièces en plein champ, ſoit vergers en plein champ, en enclos de murs, haies, &c.; on n'a pas connoiſſance d'une année de production, & toutes les Terres ou Paroiſſes environnantes produiſent avec abondance dans les années favorables. On a mis en uſage toutes les reſſources de la pratique locale; labours au pied, gazon, fumier, taille, &c., rien n'a pu opérer une production, même la plus médiocre. Le ſol eſt le même que dans les Paroiſſes voiſines. Les récoltes en bled & mars quelconques, y ſont auſſi belles : pourquoi cet unique point de ſtérilité au milieu d'une plaine de quatre à cinq lieues de large, ſur ſept à neuf de long?

OBSERVATION

OBSERVATION

Sur du Soufre trouvé dans la racine de Patience, & procédé pour le retirer;

Par M. DÉYEUX, *Apothicaire de Paris.*

Il y a long-temps qu'on a dit que le feu étoit le moyen le plus infidèle de tous ceux qu'on pouvoit employer pour analyſer les végétaux; & en effet, comme ces êtres ſont très-compoſés, & que parmi leurs différentes parties conſtituantes il s'en trouve beaucoup qui, étant d'une texture foible & délicate, ſont ſuſceptibles d'être altérés par le moindre degré de chaleur, on conçoit que les produits de l'analyſe qu'on prétendroit en faire au moyen du feu, loin de donner de leur compoſition l'idée exacte qu'on cherche à acquérir, doit au contraire éloigner du but qu'on ſe propoſe, puiſque ces produits, tels que nous les voyons, ne ſont pas les corps qui exiſtoient dans les végétaux, mais ceux qui ſe ſont formés pendant l'opération.

Bien convaincus des défauts de l'analyſe des plantes par le feu, les Chymiſtes modernes l'ont abandonnée, pour recourir à une autre méthode, qui eſt ſans doute plus avantageuſe, puiſque, par ſon moyen, on parvient à obtenir aiſément & ſans aucune altération quantité de corps que l'analyſe ancienne ne pouvoit jamais faire reconnoître.

Cette méthode conſiſte à ſéparer, avec des diſſolvans appropriés, des êtres qui formoient enſemble une union aſſez intime; & comme cette ſéparation ſe fait toujours ſans le ſecours d'un feu ardent, mais ſimplement à l'aide d'une chaleur douce, on voit qu'il doit en réſulter une analyſe du végétal qu'on examine, mais non pas la décompoſition des ſubſtances qui entroient dans l'organiſation de ce même végétal. C'eſt ainſi, par exemple, qu'en employant à propos l'eau ſimple, on eſt parvenu à décompoſer le froment, c'eſt-à-dire, à ſéparer l'amidon du corps muqueux ſucré & de la matière glutineuſe avec leſquels il étoit mêlé. C'eſt ainſi encore que, par le moyen de l'eſprit-de-vin, on eſt parvenu à ſéparer des végétaux la partie réſineuſe de la partie extractive, & qu'on a démontré que tous ces corps ont chacun des propriétés bien différentes; tandis qu'avec l'analyſe par le feu, ces corps, décompoſés preſqu'en même temps, ne donnent, le plus ſouvent, que de l'huile, de l'acide, de l'alkali volatil, &c, & ne laiſſent jamais au Chymiſte la ſatisfaction de ſavoir ſi l'un ou l'autre des produits qu'il a obtenus ont été fournis par telle ou telle autre ſubſtance.

Quelqu'avantageuſe que ſoit la méthode adoptée par les Chymiſtes modernes, il s'en faut de beaucoup qu'elle nous préſente avec exactitude toutes les parties qui conſtituent les végétaux : diſons mieux, elle ne nous montre peut-être que les corps ou les moins indeſtructibles, ou ceux dont la quantité eſt aſſez grande pour pouvoir être apperçue. Il en eſt, ſans doute, beaucoup d'autres qui ſe diſſipent pendant l'analyſe, & éludent l'action des diſſolvans, ou forment, avec les diſſolvans, de nouvelles combinaiſons ſi peu ſenſibles, qu'elles deviennent, en quelque ſorte, nulles pour celui qui ſeroit curieux de les connoître.

L'analyſe végétale n'eſt donc pas encore auſſi complette qu'on pourroit bien le croire. Beaucoup de choſes, à la vérité, ſont faites : mais, n'en doutons pas, il en reſte beaucoup plus à faire. Qui ſait ſi, avec le temps, on ne parviendra pas à prouver que la végétation eſt un des moyens que la Nature emploie journellement avec efficacité pour former les terres, les ſels & les métaux ? Déjà la terre calcaire, le ſel marin, le nitre, la ſélénite, le fer, l'or, &c., ſont démontrés exiſtans dans les végétaux ; pourquoi ne pourrions nous pas eſpérer d'y découvrir les autres ſubſtances que nous appellons minérales ? Mais ſi l'on parvenoit à faire cette découverte, il faudroit convenir que tous les ſyſtêmes qui ont été publiés pour rendre raiſon de la formation de ces mêmes ſubſtances dans les entrailles de la terre, ne ſeroient plus ſuffiſans pour expliquer comment elles ſe forment dans les végétaux. On conçoit qu'une pareille révolution ne peut être que l'effet d'une ſuite d'obſervations bien faites. Je ſerai pleinement ſatisfait, ſi celle que je préſente aujourd'hui peut engager les Chymiſtes, qui s'occupent de l'analyſe végétale, à publier auſſi celles qui leur ſont particulières.

Des expériences faites en commun avec M. Parmentier, mon Confrère, dans l'intention de reconnoître quelques végétaux qui contenoient de l'amidon, me conduiſirent à la découverte du ſoufre dans la racine de patience. Averti par l'odeur qu'exhale ce minéral lorſqu'il eſt échauffé, j'oubliai, pour un inſtant, l'amidon que je cherchois, pour m'occuper abſolument du nouveau corps qui venoit de ſe préſenter à moi ; & après bien des tentatives, je parvins à trouver pluſieurs procédés ſûrs & commodes pour l'obtenir promptement. Voici deux de ces procédés auxquels j'ai cru devoir donner la préférence.

Ayant choiſi des racines de patience de moyenne groſſeur, bien fraîches & bien nourries (c'eſt au mois de Novembre que j'ai opéré), je les ai fait laver dans de l'eau froide pour ſéparer toute la terre adhérente à leurs ſurfaces ; enſuite, par le moyen d'une rape, elles ont été réduites en une ſorte de pulpe aſſez fine : cette pulpe, délayée dans de l'eau froide, a été paſſée avec expreſſion au travers d'un linge peu ſerré ; j'ai obtenu une liqueur jaune très-trouble, qui, après vingt quatre heures de repos, a donné un dépôt d'une couleur jaune. La liqueur ayant été décantée,

on a fait ſécher le dépôt (qui, pour la plus grande partie, étoit de l'amidon), en expoſant le vaiſſeau qui le contenoit au bain-marie: peu à-peu la matière eſt devenue fort épaiſſe & aſſez ſolide pour pouvoir être maniée aiſément. Un peu de cette matière, mis ſur un fer chaud, a donné dans l'obſcurité une flamme bleue ſemblable à celle du ſoufre. Il s'eſt exhalé en même temps une odeur d'eſprit ſulfureux volatil, qui bientôt a été maſquée par une vapeur qui commençoit à s'élever de l'amidon avec lequel le ſoufre étoit mêlé. M'étant aſſuré, par ce moyen, de l'exiſtence du ſoufre dans la matière que j'examinois, j'introduiſis tout ce qui m'en reſtoit dans une cornue de verre, qui fut enſuite expoſée à une chaleur aſſez forte pour faire ſublimer le ſoufre, ſans cependant décompoſer l'amidon. D'abord, j'ai obtenu une liqueur claire & tranſparente, qui avoit l'odeur de la racine de patience; enſuite une autre liqueur laiteuſe, qui exhaloit une odeur ſulfureuſe; enfin, dès que toute l'humidité a été diſſipée, il s'eſt ſublimé dans le col de la cornue une poudre d'un beau jaune de citron. J'ai ceſſé alors le feu, & les vaiſſeaux étant refroidis, j'ai examiné le ſublimé, que j'ai trouvé parfaitement ſemblable aux fleurs de ſoufre les plus pures.

Le ſecond procédé que j'ai employé differe du premier, en ce qu'au lieu d'abandonner à elle-même la liqueur dans laquelle on avoit délayé la pulpe de racine de patience, je l'ai fait bouillir très-promptement dans un vaiſſeau de terre verniſſée. Dès que l'ébullition a commencé à ſe faire, il s'eſt formé une écume très-épaiſſe, qui s'eſt ſéparée avec ſoin. Cette écume, deſſéchée au bain-marie & ſoumiſe à différentes expériences, a donné les preuves les plus marquées qu'elle contenoit du ſoufre. Enfin, par la ſublimation, j'ai obtenu un produit ſemblable à celui de la précédente opération. Ce ſecond procédé eſt, comme l'on voit, plus prompt & plus commode que le premier: auſſi doit-il être préféré.

Actuellement que j'ai prouvé que la racine de patience contient du ſoufre, on voit que les anciens Chymiſtes ne s'étoient pas trompés, lorſqu'ils aſſuroient que ce minéral devoit ſe trouver dans les végétaux. Cependant il faut convenir avec Kunkel, qui a traité cette queſtion dans ſon Ouvrage intitulé, *Flora Saturniſans;* il faut convenir, dis-je, que quoique les Anciens cruſſent à l'exiſtence du ſoufre dans le règne végétal, ils n'ont jamais pu la prouver, qu'en diſant que puiſque les végétaux avoient la propriété de brûler en s'enflammant, ils ne devoient tenir cette propriété que du ſoufre qui entroit dans leur compoſition. Cette preuve, comme l'on voit, n'eſt pas, à beaucoup près, ſuffiſante: auſſi Kunkel s'eſt-il efforcé d'affoiblir la prétention des Anciens; mais, malheureuſement, en combattant une erreur, ce Chymiſte eſt tombé dans une autre, puiſqu'il a nié formellement que le ſoufre pût exiſter dans les plantes, & qu'il a aſſuré que la grande quantité d'eau qu'elles contenoient étoit & ſeroit toujours

un obſtacle invincible à la combinaiſon de l'acide vitriolique avec le phlogiſtique.

Au reſte, je dois avertir que la racine de patience n'eſt pas la ſeule dans laquelle on rencontre du ſoufre. Il y a plus de douze ans que j'ai trouvé des racines de raifort ſauvage qui en contenoient. Le moyen que j'employois alors pour le retirer, conſiſtoit à diſtiller ces racines avec de bon eſprit-de-vin; la liqueur ſpiritueuſe qui paſſoit fourniſſoit, au bout d'un certain temps, du ſoufre très-pur cryſtalliſé en aiguilles. Quoique cette expérience me parût concluante, j'avouerai cependant qu'on pouvoit m'objecter que le ſoufre que j'avois obtenu avoit été fait pendant l'opération, & que l'eſprit-de-vin avoit contribué à le former. Mais aujourd'hui je ne crains plus d'objections: car ayant ſoumis la racine de raifort aux mêmes épreuves que la racine de patience, j'en ai retiré une aſſez grande quantité de ſoufre. Je n'ai pas également réuſſi lorſque j'ai voulu eſſayer d'en obtenir des feuilles de cochléaria; en ſorte qu'il me paroît vraiſemblable que le ſoufre qui ſe cryſtalliſe au fond des boureilles qui contiennent l'eſprit ardent de cochléaria, ne s'y trouveroit jamais, ſi l'on préparoit cette liqueur avec les feuilles de cette plante ſans ajouter des racines de raifort.

La démonſtration du ſoufre dans la racine de patience pourroit peut-être ſervir à expliquer la propriété que tout le monde connoît à cette racine de guérir la gale, lorſque, réduite en pulpe par le moyen d'une rape, on l'applique en forme de cataplaſme; car enfin, puiſque le ſoufre ſeul eſt un remède des plus efficaces que l'on connoiſſe dans cette maladie, pourquoi la racine de patience ne devroit-elle pas au ſoufre qu'elle contient ſa propriété anti-pſorique? Au reſte, cette explication, en ſuppoſant qu'elle ſoit admiſe, eſt auſſi naturelle que celle qui a été donnée pour rendre raiſon des propriétés de la bourache, de la bugloſe & de la pariétaire, qui, toutes les trois, ne ſont, dit-on, diurétiques, que parce qu'elles contiennent du nitre.

Mais ſi la Médecine peut tirer avantage de la démonſtration du ſoufre dans la racine de patience pour expliquer quelques-unes de ſes propriétés médicinales, le Pharmacien peut auſſi ſe ſervir de la démonſtration de l'amidon de cette même racine, pour rendre non-ſeulement raiſon des altérations ſubites qu'éprouve ſon extrait, mais même encore pour tâcher de les prévenir.

Et en effet, tous ceux qui ont préparé un extrait avec de la racine de patience fraîche, ſavent qu'il ſe couvre preſque toujours & aſſez promptement d'une moiſiſſure légère, qui, quelquefois, devient ſi conſidérable, qu'elle pénètre dans l'intérieur de ce médicament, & l'altère complètement. Il eſt plus que probable que cette moiſiſſure n'eſt due qu'à la préſence d'un mucilage, qui a été produit par la diſſolution qui ſe fait de l'amidon que contient la racine de patience. Ce mucilage, quoique mêlé avec la partie extractive, ne perd pas pour cela ſes propriétés; & comme

une de celles qui le caractériſent eſt de ſe moiſir facilement, il n'eſt pas étonnant qu'il la communique à l'extrait.

Le moyen pour obvier à cet inconvénient eſt bien ſimple. Au lieu de faire bouillir la racine de patience avec de l'eau, comme cela ſe pratique ordinairement, il faudroit ſe contenter de raper cette racine, de délayer la pulpe qu'on obtiendroit dans une certaine quantité d'eau froide, de paſſer la liqueur avec expreſſion, & de la laiſſer repoſer. Comme l'amidon eſt un corps peſant, qui n'eſt pas ſoluble dans l'eau froide, il ſe précipiteroit promptement au fond de la liqueur: alors, en la décantant & l'évaporant juſqu'au point convenable, on obtiendroit un extrait, qui ne contiendroit plus de mucilage, & qui dès-lors ne ſeroit plus ſuſceptible de ſe moiſir.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Opuscules chymiques & phyſiques de M. Bergman, *Profeſſeur de Chymie à Upſal, recueillis, revus & augmentés par lui-même; traduits par M.* de Morveau, *avec des Notes.* Tome Ier. A Dijon, chez L. N. Frantin, 1780, *in*-8°.

La réputation, juſtement méritée, que le ſavant Chymiſte d'Upſal a acquiſe par ſes découvertes, prend une nouvelle ſolidité, en expoſant au Public les titres ſur leſquels elle eſt fondée. Il y avoit long-temps que l'on deſiroit que M. Bergman recueillît le grand nombre de Mémoires iſolés qu'il a donnés ſucceſſivement, dont nous en avons traduit pluſieurs pour les inſérer dans notre Journal: il vient de le faire en Latin. M. de Morveau, ſi chéri de ſes Concitoyens par les établiſſemens utiles qu'il a propoſés, formés & encouragés, ſi eſtimé des Savans par ſes vaſtes connoiſſances & ſes travaux intéreſſans en Chymie, & ſi chéri de tous ceux que des rapports d'étude ou d'amitié lient avec lui, a entrepris la Traduction de ces Opuſcules. Les Notes ſavantes qu'il y a jointes ſervent à expliquer les idées de M. Bergman, & à les développer.

Ce premier Volume, outre une Diſſertation préliminaire de M. Bergman ſur la recherche de la vérité, contient onze Diſſertations: la première, ſur l'acide aërien; la ſeconde traite de l'analyſe des eaux en général; la troiſième, des eaux d'Upſal; la quatrième, de la fontaine acidule de la Paroiſſe de Danemarck; la cinquième, de l'eau de la mer; la ſixième, des eaux médicinales froides artificielles; la ſeptième, des eaux médicinales chaudes artificielles; la huitième, de l'acide du ſucre; la neuvième, de la préparation de l'alun; la dixième, du tartre antimonié ou émétique; & la onzième, de la magnéſie. M. de Morveau eſt occupé actuellement de la traduction du ſecond Volume.

Mémoires de la Société établie à Genève pour l'encouragement des Arts & de l'Agriculture. Tome Ier., ſeconde Partie, *in*-4°. Genève, chez Bonnant, 1780.

Les ſujets utiles & intéreſſans dont s'occupe cette Société, annoncent que c'eſt à bien mériter de la Patrie qu'elle penſe eſſentiellement. Mais il eſt rare que des découvertes dans certains Arts & la perfection de quelques parties, ne refluent inſenſiblement ſur tous les autres, & ne deviennent d'une utilité générale. C'eſt ce qui engage la Société de Genève à publier ces Mémoires, qui méritent, la plupart, d'être lus par les Savans & étudiés par les Artiſtes.

Le premier eſt un Eſſai ſur les échappemens, par M. CALLET; le deuxième, un Mémoire ſur le laiton, & différens procédés pour faire le meilleur, par M. CHAMBRIER; le troiſième, un Eſſai ſur les prés (nous le ferons connoître en détail); le quatrième, & certainement le meilleur, renferme des conſidérations pratiques ſur les engrénages, par M. PRUD'HOMME: le rapport des Commiſſaires ſur ce Mémoire y eſt joint; le cinquième, eſt la Deſcription d'une machine deſtinée à ſéparer l'or & l'argent des terres & ſcories par le moyen de la trituration & de l'amalgame, par M. le Baron DE CHASTEL; le ſixième, un Extrait mortuaire de Genève pour les années 1778 & 1779, par M. ODIER; & le ſeptième & dernier, des Conſidérations ſur la Météorologie, & réſultats d'obſervations faites à Genève pendant l'année 1778, par M. PICTET.

Vues phyſiologiques ſur l'Organiſation animale & végétale, par M. DE LA METHERIE, *Docteur en Médecine.* A Paris, chez Didot jeune, quai des Auguſtins.

Les Phyſiologiſtes, juſqu'ici, s'étoient bornés à conſidérer ſeulement le corps humain. Pour en expliquer le méchaniſme, on avoit fait quelques applications à l'Anatomie comparée. M. D. L. M. embraſſe un plan plus vaſte; il cherche à expliquer les fonctions de l'économie animale & végétale. « La Nature, dit-il, a fait ſes ouvrages ſur un ſeul plan ». L'Auteur montre ainſi l'analogie des êtres organiſés entr'eux, en rapprochant leur phyſique.

Les connoiſſances acquiſes ſur le méchaniſme de ces êtres ſont la baſe de ce plan; leurs ſolides & leurs liqueurs ont été comparés, & leurs propriétés chymiques, avouées par les plus grands Maîtres de nos jours, tel que M. Rouelle, y ſont énoncées. C'eſt donc ſur des fondemens bien établis que M. D. L. M. élève ſa méthode. Il jette un coup-d'œil ſur les élémens des corps, l'eau, la terre & le feu, ſelon leurs rapports avec les êtres organiſés. L'eau eſt très-abondante dans les jeunes animaux & végétaux; dans un âge plus avancé, les autres élémens y dominent: l'air & le feu y jouent le rôle principal; la lumière & le fluide électrique en ſont les grands agens.

Dans la ſtructure intérieure des corps organiſés, l'Auteur trouve, rapproche & compare les mêmes analogies, les forces reſſemblantes, la même phyſique; enfin, l'Auteur examine ces animaux dont les forces actives & les ſolides s'approchent ſi fort de ceux de pluſieurs plantes, qu'ils peuvent être coupés en morceaux & reproduire chacun un nouvel animal, comme les branches de pluſieurs arbres qui prennent racine.

La vitalité des animaux & des végétaux offre les mêmes vues; les liqueurs circulent dans ces deux ſortes d'êtres; les ſécrétions, le concours des deux ſexes pour la reproduction, les pores abſorbans, & toutes ces vues rapprochées donnent la même vérité de conſéquence.

Le fluide nerveux & le fluide ſéminal ſont des huiles éthérées, comme l'eſprit recteur des végétaux; l'un & l'autre ſont le *ſtimulus* des autres liqueurs, qui en tirent leur énergie.

Ce qui paroît très-intéreſſant dans les vues de l'Auteur, ce ſont ſes idées ſur la formation des deux claſſes. « Les animaux & les végétaux, » dit M. de la Metherie, ſont produits par la cryſtalliſation de leurs ſe» mences; par la même force, ils ſont nourris & prennent l'accroiſſe» ment ».

On trouve enfin dans cet Ouvrage la ſérie des êtres organiſés depuis l'homme juſqu'à la matière la plus brute; & c'eſt la plus étendue, la plus exacte & la plus détaillée qu'on eût donnée encore.

Prix propoſés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon.

L'Académie propoſe pour le ſujet du Prix de 1782, de *Déterminer, avec plus de préciſion qu'on ne l'a fait juſqu'à préſent, le caractère des Fièvres intermittentes, & d'indiquer, par des ſignes non équivoques, les circonſtances dans leſquelles les fébrifuges peuvent être employés avec avantage & ſans danger pour les malades.*

L'expérience a dû faire ſentir à tout Médecin-Praticien qui réfléchit, l'importance de cette queſtion; & c'eſt des Obſervateurs attentifs que l'Académie en attend la ſolution.

Cette Compagnie, ayant été obligée de réſerver le Prix qu'elle avoit à diſtribuer cette année, & dont le ſujet étoit *la Théorie des Vents*, propoſe le même ſujet pour l'année 1783: le Prix ſera double, & on le partageroit, ſi deux Mémoires, envoyés au Concours, paroiſſoient y avoir un droit égal.

Comme l'Académie n'a point reçu de Mémoires au ſujet *des Savons acides*, pour lequel elle avoit ouvert un nouveau concours, elle a réſervé le Prix extraordinaire qu'elle deſtinoit à celui qui auroit ſatisfait à cette queſtion, & renouvelle ici la publication qu'elle a déjà faite de la délibération par laquelle cette Compagnie s'engage à donner ce Prix à celui qui, en quelque temps que ce ſoit, enverra une ſolution ſatisfaiſante de ce Problême.

Tous les Savans, à l'exception des Académiciens réſidens, ſeront admis au concours. Ils ne ſe feront connoître ni directement ni indirectement; ils inſcriront ſeulement leurs noms dans un billet cacheté, & ils adreſſeront leurs Ouvrages, francs de port, à M. Maret, Docteur en Médecine, Secrétaire Perpétuel, qui les recevra pour les Prix ordinaires juſqu'au premier Avril incluſivement, & pour les extraordinaires juſqu'au premier Janvier des années pour leſquelles ces différens Prix ſont propoſés.

Le Prix fondé par M. le Marquis du Terrail & par Madame Cruſſol d'Uzès de Montauſier ſon épouſe, à préſent Ducheſſe de Caylus, conſiſte en une Médaille d'Or de la valeur de 300 liv., portant, d'un côté, l'empreinte des Armes & du nom de M. Pouffier, Fondateur de l'Académie; & de l'autre, la Deviſe de cette Societé littéraire.

Nouveau Prix propoſé par la Société Royale de Médecine.

Un Particulier, qui ne s'eſt point nommé, a dépoſé entre les mains de M. de Juſſieu, Tréſorier de la Société Royale de Médecine, une ſomme de 600 livres, laquelle doit être remiſe à celui qui aura envoyé le meilleur Mémoire, au jugement de la Compagnie, ſur la queſtion ſuivante : *Quels ſont les moyens de préſerver les Enfans en nourrice des accidens auxquels la dentition les expoſe, & d'y remédier lorſqu'ils en ſont atteints ?*

Ce Prix ſera diſtribué dans la première Séance publique de 1782. Les Mémoires qui concourront ſeront envoyés avant le premier Novembre 1781, francs de port, à M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire Perpétuel de la Société Royale de Médecine, rue du Sépulcre, avec un billet cacheté contenant le nom de l'Auteur & la même épigraphe que le Mémoire.

Avis du Comité d'Economie de Genève.

La Société avoit propoſé, en 1779, une récompenſe au meilleur Mémoire ſur cette queſtion : *Quel eſt le préſervatif le plus propre à garantir de Coliques venteuſes les Beſtiaux qui paîtroient des Treffles ou Sainfoins à la roſée ou après la pluie?* Les curatifs étant connus, la Société demandoit uniquement les préſervatifs. Elle n'a reçu, ſur ce ſujet, aucun Mémoire qui pût la ſatisfaire : mais comme le Comité d'Economie, qui s'eſt occupé pluſieurs fois de cet objet, a quelques raiſons de croire que les *Cendres gravelées* ou *la Potaſſe* peuvent fournir le préſervatif qu'il cherchoit, il demande là-deſſus, au nom de la Société, quelques expériences détaillées, & il offre des récompenſes proportionnées à leur ſuccès, pourvu qu'il ſoit bien conſtaté.

Les Mémoires qu'on enverra à la Société pour lui expoſer ces expériences, devront être adreſſés, francs de port, avant le premier Novembre 1781, à M. Calandrini, Conſeiller d'Etat, & Préſident du Comité d'Economie.

TABLE

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

MÉMOIRE tiré de la Collection des Mémoires de la Séance publique de la Faculté de Médecine, 1779, sur le Quinquina de la Martinique, connu sous le nom de Quinquina-Piton; *par M.* MALLET, *Docteur-Régent de la Faculté,* Page 169

Mémoire sur l'Alkali fixe tout formé dans les Végétaux; par M. BERNIARD, 179

Expériences sur l'Electricité, dans lesquelles on tâche de démontrer l'utilité des Conducteurs pointus élevés; par M. EDOUARD NAIRNE, *de la Société Royale de Londres,* 192

Mémoire sur la Matière verte, ou plutôt sur l'espèce de Conferve qui croît dans les vaisseaux pleins d'eau exposés à l'air, & sur l'influence singulière de la Lumière pour la développer; par M. JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève, & Membre de la Société Hollandoise des Sciences de Harlem,* 209

Mémoire sur les Terres simples, & principalement sur celles qu'on nomme absorbantes; *suivi d'un appendice sur une nouvelle preuve de l'existence du Phlogistique dans la chaux; & de quelques observations sur le Sel phosphorique calcaire ou substance osseuse régénérée: lu à l'Académie de Dijon le 21 Décembre 1780; par M.* DE MORVEAU, 216

Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences du 20 Janvier 1781, 231

Observations sur l'Acide animal; par M. A. L. BRONGNIART, *premier Apothicaire du Roi, Démonstrateur de Chymie au Jardin Royal des Plantes, de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Dijon,* 234

Problêmes d'Agriculture à résoudre; par M. DIERVILLE, *Lieutenant-Général d'Evreux,* 240

Observation sur du Soufre trouvé dans la racine de Patience, & procédé pour le retirer; par M. DÉYEUX, *Apothicaire de Paris,* 241

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Mars 1781. VALMONT DE BOMARE.

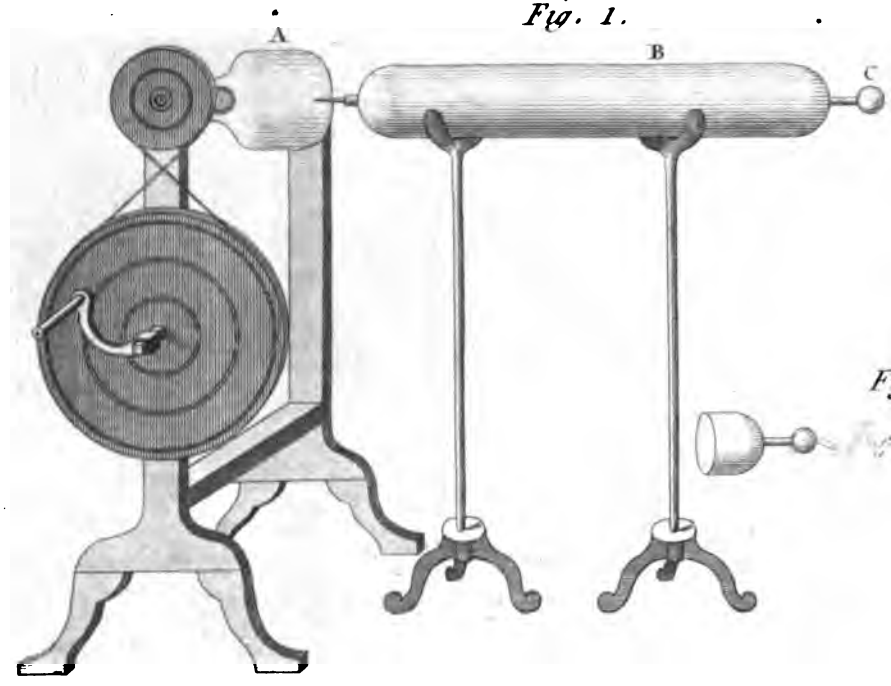
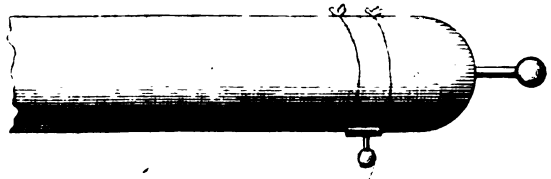


Fig. 1.



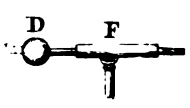


Fig. 8.

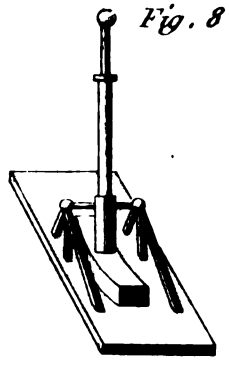


Fig. 2.

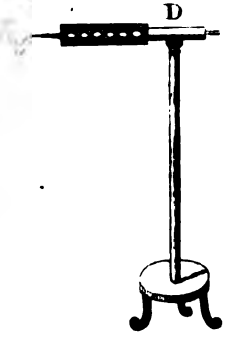
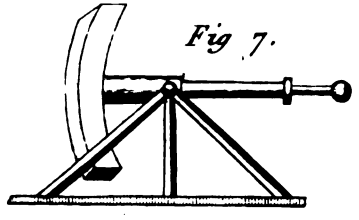


Fig 7.



Mars 1781.

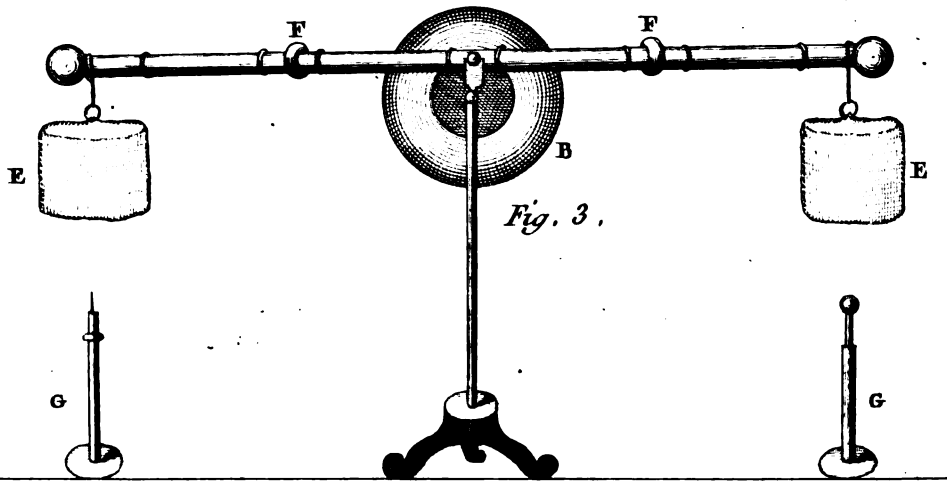


Fig. 3.

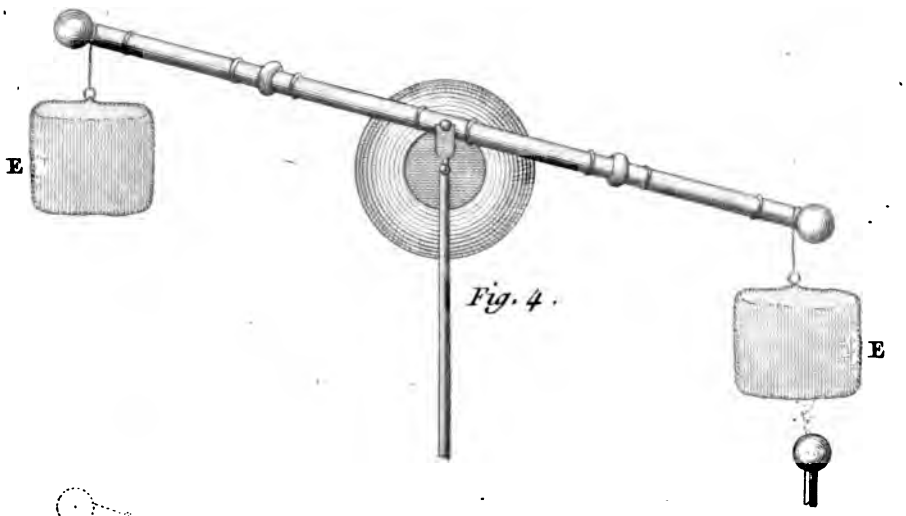


Fig. 4.

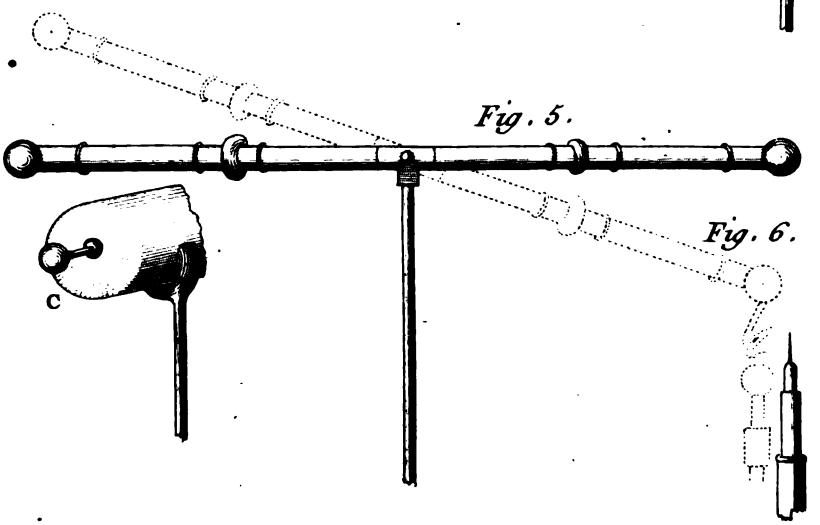


Fig. 5.

Fig. 6.

Mars 1781.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
AVRIL 1781.

MÉMOIRE

SUR LA CRYSTALLISATION;

Par M. DE LA MÉTHERIE, *D. M.*

La cryſtalliſation eſt, ſans doute, un des plus grands phénomènes de la Nature. Tous les corps affectent conſtamment une figure particulière, lorſqu'ils ſont livrés à leur force propre, & que cette action n'eſt point troublée. Chaque ſel, chaque métal, chaque pierre a une forme appropriée. M. Rouelle a développé le méchaniſme de la cryſtalliſation des ſels, & a démontré qu'ils cryſtalliſoient, à la vérité, d'une manière particulière, mais qui varie néanmoins beaucoup. Différens Auteurs, ſur-tout MM. Linné, Hill, de Romé Deliſle, &c., ont fait voir que la plupart des minéraux affectent des figures qui ne ſont pas moins régulières que celles des ſels : ils n'ont conſidéré que les beaux cryſtaux que donnent certaines mines métalliques & quelques pierres. Mais en examinant de près toutes les pierres & tous les métaux minéraliſés ou non minéraliſés, nous les verrons cryſtalliſés. Le moëllon, le marbre, le quartz, le granit, &c., ont leurs cryſtaux très-diſtincts. Tous les Naturaliſtes reconnoiſſent, au grain, un métal, une mine, une pierre ; ce grain n'eſt que la cryſtalliſation des parties conſtitutives de ces corps ; cryſtalliſation auſſi marquée que celle des ſpaths, des cryſtaux de roche, des pierres précieuſes. Portant nos vues plus loin encore, nous n'avons pas craint de dire que la reproduction des êtres organiſés, des végétaux & des animaux, eſt également une véritable cryſtalliſation. L'air fixe fait cryſtalliſer les os des uns, & le tiſſu ligneux des autres.

Nous trouverons encore, dans cette force qui fait ainſi cryſtalliſer toute la matière, la cauſe de la dureté des corps, qui a été recherchée ſi long-temps.

Il ſeroit, ſans doute, très-intéreſſant de connoître la cauſe première,

d'une loi auſſi univerſelle ; elle doit dépendre de la configuration des premiers principes, & de la force qui les porte ſans ceſſe les uns vers les autres : nous ne pouvons que nous tenir dans ces généralités, ſans qu'il nous ſoit poſſible encore de pénétrer plus loin. Mais tâchons d'en développer les cauſes ſecondes.

Les corps cryſtalliſant en vertu de la force dont ils ſont animés, ne le pourront donc faire qu'autant que cette force aura ſon plein exercice ; autrement, gênée dans ſon action, ou détruite en partie, elle ne pourra y agir avec toute ſon activité. Or, ces premiers élémens des corps ne jouiront de leurs forces que lorſqu'ils ne ſeront point unis les uns aux autres, & qu'ils ſeront dans un état de parfaite liquidité. Nous ne connoiſſons que deux agens qui puiſſent vaincre la force de cohéſion des corps, en déſunir les principes & les rendre à leur propre force : ce ſont le feu & l'eau. Cette dernière même n'agit que ſecondairement : car elle tient ſa liquidité du feu ; & auſſi-tôt qu'il l'abandonne, elle cryſtalliſe ſous une forme régulière. La neige forme de petites aiguilles, qui, ſuivant M. de Mairan, ſe touchent ſous des angles de 60 ou 120^{d}. L'air lui-même cryſtalliſeroit peut-être auſſi, ſi on pouvoit le dépouiller de feu à un certain point. Ainſi le feu ſeul paroît avoir la faculté de diſſoudre les corps & de les rendre fluides ; & cet élément lui-même, comme tous les autres, cherche ſans ceſſe à ſe combiner, & ſe combine effectivement ſous le nom de phlogiſtique : dans cet état, il doit auſſi affecter une forme particulière & cryſtalliſer.

Le feu libre, jouiſſant de toute ſon activité, eſt donc le principe de toute fluidité ; il détruit la force de cohéſion, écarte toutes les parties qui étoient unies, & les agite d'un mouvement extrêmement rapide. Les corps, qui n'ont pas une grande fixité, ſe diſſipent par ce mouvement violent ſous forme de vapeurs, & ſont volatiliſés ; ceux qui ont plus de conſiſtance deviennent liquides & entrent en fuſion. Pour lors, chaque petite partie intégrante eſt rendue à ſa propre activité ; & lorſque le puiſſant agent, qui les tient dans cet état de déſunion, aura perdu de ſa violence, elles ſe rapprocheront peu-à-peu, & affecteront différentes formes régulières. C'eſt ce que nous préſentent ſur-tout les métaux, lorſqu'ils ont été en fuſion. Chacun a ſon grain, c'eſt-à-dire, cryſtalliſe d'une manière particulière. Cette cryſtalliſation variera, ſuivant que la fuſion aura été plus ou moins parfaite, & le refroidiſſement plus ou moins lent. L'antimoine, à ſa ſurface, forme une étoile très-bien figurée. L'arſénic cryſtalliſe en cubes, en rhombes, &c. Mais pour que le métal puiſſe cryſtalliſer, il faut qu'il ait ſon phlogiſtique ; car s'il en eſt dépouillé, il eſt réduit en chaux, & ne ſauroit prendre de la conſiſtance. Les pierres fondues affectent auſſi conſtamment des formes déterminées. On apperçoit dans leurs fractures un certain tiſſu qu'on pourroit appeller cryſtalliſation ; on diſtingue ainſi les différentes eſpèces de porcelaines, de verres, de

cryſtaux factices, de laitiers, &c. La pierre-ponce cryſtalliſe toujours en aiguilles, dont on n'apperçoit pas bien les angles; ce qui paroît dû aux parties ferrugineuſes qu'elle contient. Mais il n'eſt point de plus ſingulières cryſtalliſations dans ce genre, que celles des magnifiques baſaltes priſmatiques, qui ont régulièrement tel ou tel nombre d'angles. Les deſcriptions que nous en ont données les différens Naturaliſtes, ont de quoi étonner; & quoiqu'on ne puiſſe douter qu'ils ne ſoient le produit du feu, il eſt très-ſurprenant qu'on ne trouve rien d'auſſi beau dans les laves de nos volcans allumés. M. Hamilton n'en cite qu'un exemple dans celles d'Italie, qui, en coulant dans la mer, ont affecté une figure priſmatique; ce qui eſt une nouvelle raiſon de dire que la mer étoit dans les environs des volcans éteints lors de leurs exploſions.

Nous avons encore d'autres cryſtalliſations par le feu, qui ſe font par ſublimation: le ſoufre, le ſel ammoniac, les fleurs de benjoin, &c., cryſtalliſent en ſe ſublimant. Le ſoufre communique la forme ſous laquelle il cryſtalliſe aux ſubſtances qu'il volatiliſe, tel que le mercure. L'arſénic cryſtaliſe également par ſublimation; & ainſi que le ſoufre, fait cryſtalliſer les ſubſtances auxquelles il donne de la volatilité: enfin, les métaux diſſous par le mercure, ſous le nom d'amalgame, cryſtalliſent auſſi.

Les cryſtalliſations par l'eau ſont beaucoup plus variées que celles par le feu. Celui-ci eſt un agent trop violent, qui ne laiſſe point le temps aux parties de s'arranger avec aſſez d'ordre. L'eau agit avec plus de lenteur, & donne à la Nature le loiſir d'opérer à ſon gré. Elle ne tire néanmoins ſon action que du feu, puiſque lui ſeul l'entretient dans ſa liquidité. L'eau ne peut agir ſur toutes les ſubſtances, comme le feu; un grand nombre, telles que les terres, les pierres & la plupart des métaux, échappent à ſon action, lorſqu'elle eſt ſeule: mais par ſon union avec d'autres corps, il n'en eſt aucune qu'elle n'attaque; & ces menſtrues, qui, ſans elle, ſeroient privés de toute action, deviennent des diſſolvans très-puiſſans. Tous les ſels s'y diſſolvent complètement; les acides contractent une telle union avec elle, qu'on ne ſauroit les avoir ſous forme ſolide, & ils ſe volatiliſent plutôt que de l'abandonner: car les fleurs de benjoin, le ſel de vinaigre, la crême de tartre paroiſſent unis à un principe huileux. Il n'y a que l'acide phoſphorique qu'on ait ſous une forme vitreuſe, lorſqu'on l'expoſe à un feu violent; peut-être eſt-il uni à quelque ſubſtance, à des alkalis, par exemple. Ceux-ci, quoique très-ſolubles dans l'eau, peuvent en être ſéparés par un degré de feu plus ou moins fort: alors l'alkali marin & le volatil donnent des cryſtaux réguliers; mais celui du tartre, qui exige une plus grande chaleur, ne prend point de forme régulière, & demeure en pouſſière. Les acides & les alkalis combinés enſemble pour former des ſels neutres, adhèrent moins à l'eau. Ils en demandent une plus ou moins grande quantité pour être

diſſous ; & ſi on la leur ôte, ils ſe dépoſent peu-à-peu ſous une forme déterminée, & cryſtalliſent. Ce ſont ces mêmes cryſtalliſations qu'on a obſervé les premières. Nous n'en examinerons pas toutes les eſpèces ; nous ferons ſeulement remarquer, d'après M. Rouelle, qu'elles varient prodigieuſement, ſans qu'on puiſſe, juſqu'ici, en donner des raiſons bien ſatisfaiſantes. Le tartre vitriolé, par exemple, eſt ſuſceptible, ſuivant M. de Romé Deliſle, de dix eſpèces de cryſtalliſations.

L'eau diſſout également les gommes, les mucilages & les gelées animales & végétales. Lorſqu'elle s'évapore, ces ſubſtances ſe rapprochent & cryſtalliſent. Le ſucre, la manne, le ſel de lait, &c., forment des cryſtaux auſſi parfaits que les ſubſtances ſalines.

Paſſons aux grandes cryſtalliſations que forme la Nature ; car toutes les grandes maſſes, telles que les pierres calcaires, les gypſes, les ſchiſtes, les quartz, les granits, les pyrites, les demi-métaux, les métaux, &c., ſont cryſtalliſées. Quels ſont les agens qu'elle emploie ? Nous avons vu qu'il n'y a aucune cryſtalliſation, ſans qu'auparavant une diſſolution n'ait précédé. Toutes ces ſubſtances ont donc été diſſoutes. Ce n'eſt pas par le feu : ſon action eſt trop violente ; les produits des volcans, les laves qu'il forme, ſont bien différentes de ces beaux cryſtaux. C'eſt donc une cauſe lente, une action tranquille qui a agi peut-être pendant des ſiècles. Nous ne la pouvons trouver que dans l'eau : mais ſeule, elle ne peut diſſoudre les terres, les pierres, les métaux (excepté le fer, le cuivre, l'arſénic) ; il faut donc qu'elle ait été unie à quelqu'agent plus actif. Nous ne pouvons douter que ces diſſolutions n'aient été opérées par les eaux de la mer. Les coquillages innombrables dont ſont remplies la plupart des pierres, les oſſemens d'animaux marins & terreſtres, des ancres trouvés dans leur ſein, ſont autant de témoignages auxquels on ne ſauroit ſe refuſer. Cherchons donc par quels intermèdes les eaux de la mer ont pu diſſoudre toutes ces maſſes énormes, & enſuite les laiſſer cryſtalliſer.

L'eau, unie aux différens acides, diſſout preſque toutes les ſubſtances minérales d'une manière plus ou moins prompte. Son action eſt très-vive ſur les terres calcaires ; elle l'eſt un peu moins ſur les argileuſes : cependant elle s'y unit, comme nous le voyons dans la formation de l'alun, & tous ces produits cryſtalliſent, ainſi que les ſubſtances ſalines. Il n'y a que les quartz & toutes les pierres de cette nature ſur leſquels l'eau, chargée d'acide, n'agit point d'une manière marquée. Cependant la Nature a des agens qui les attaque ; car le ſilex, jonché ſur la ſurface de la terre, ſe décompoſe. Le verre, quoique compoſé de terre vitrifiable, eſt auſſi altéré, les laves, les baſaltes & tous les produits volcaniques ſur leſquels nos menſtrues n'ont aucune action ſenſible, ſe convertiſſent tous en argile à la ſuite des temps ; & il ne faut pas une bien longue ſuite de ſiècles. L'eau, imprégnée d'acide, agit également ſur les ſubſtances métalliques,

& les fait cryſtalliſer. Il eſt de ces cryſtalliſations très-élégantes, connues ſous le nom d'arbre de Diane. Les alkalis donnent auſſi à l'eau une qualité diſſolvante; elle attaque pour lors les huiles & les réſines, dont elle forme des ſavons. Son action eſt moindre ſur les minéraux; cependant il eſt peu de métaux qu'elle n'entame: mais lorſque les alkalis ſont unis au ſoufre pour former le foie de ſoufre, elle diſſout la plupart des ſubſtances métalliques, & les laiſſe cryſtalliſer.

Les eaux des mers ne paroiſſent contenir aucun de ces différens principes en quantité ſuffiſante pour pouvoir diſſoudre toutes ces maſſes énormes qui forment les montagnes. Elles ſont chargées de différens ſels neutres, ſur-tout du ſel marin: mais on n'y apperçoit ni acides ni alkalis développés. Cependant on ne ſauroit diſconvenir que leurs gas ne s'y rencontrent: car tout indique, diſoit M. Rouelle, les vapeurs de l'eſprit-de-ſel ſur le rivage de la mer; les couleurs rouges y ſont altérées, comme elles le ſont ordinairement, par cet acide. Auſſi ce grand Chymiſte croyoit-il que l'air ſur les côtes de la mer contenoit beaucoup de cet eſprit. Il paroît qu'il eſt le produit de la décompoſition du ſel marin, dont l'acide abandonne très-facilement la baſe. Ce gas acide marin ſe diſſout avec la plus grande facilité dans l'eau, qui acquiert par-là, dit M. Prieſtley, une partie des qualités de l'eſprit-de-ſel. L'acide univerſel, qui eſt ſi répandu dans les argiles, dans les charbons, dans le ſoufre, dans les pyrites, ſe trouve auſſi ſous forme de vapeurs dans les entrailles de la terre & dans le vague de l'air. Ce gas acide vitriolique, très-ſoluble à l'eau, ſe mêlera donc également à celui de la mer. Il en ſera de même de tous les autres gas, qui ſont ſi généralement répandus dans le ſein de la terre & dans l'atmoſphère. On a prouvé qu'il n'y a qu'un quart de l'air atmoſphérique qui puiſſe ſervir à la reſpiration, & que les trois autres quarts ſont chargés de différens gas. Or, tous ces gas, excepté l'inflammable, ſont très-ſolubles dans les eaux. Ils s'y diſſoudront donc en partie; & comme nul n'eſt ſi abondant que l'air fixe, il ſe trouvera en plus grande quantité dans les eaux de la mer, auxquelles il donnera une qualité diſſolvante: auſſi eſt-ce lui qu'on retrouve le plus ſouvent dans les minéraux.

Les pierres calcaires, la chaux, les craies ſont compoſées d'une terre particulière, d'eau & d'une grande quantité de cet air fixe, comme l'ont prouvé les analyſes qu'en ont faites différens Chymiſtes, ſur-tout M. Lavoiſier. Ce ſera cet air fixe qui aura donné à l'eau la qualité de diſſoudre la partie terreuſe. Effectivement, nous ſavons que l'air fixe a beaucoup de propriétés des acides, telles que de rougir les teintures bleues des végétaux, de s'unir aux alkalis, &c. Or, tous les acides diſſolvent la terre calcaire. L'eau imprégnée d'air fixe la diſſoudra donc également, & la dépoſant lentement, la fera cryſtalliſer. Cette cryſtalliſation variera, ſuivant mille circonſtances. Les Chymiſtes voient chaque jour leurs cryſtalli-

ſations éprouver des variétés conſidérables, comme nous l'avons dit; &, dans le grand Laboratoire de la Nature, il ſe trouve une foule de circonſtances bien plus capables de faire varier ces formes. La terre calcaire peut avoir été diſſoute plus ou moins parfaitement, avoir été dépoſée avec plus ou moins de lenteur; enfin différens gas peuvent ſe mêler à l'air fixe, & différentes terres à la calcaire. Ce ſeront ces différentes cauſes qui donneront les variétés dans la cryſtalliſation des pierres calcaires, telles que le moëllon, la pierre à chaux, la pierre de liais, les marbres, les ſpaths calcaires, &c. Je croirois, par exemple, que le gas acide marin peut ſe trouver dans ces derniers; les autres gas, tels que le vitriolique, les vapeurs métalliques, les terres argileuſes, les quartzeuſes, celles qui ſervent de baſe aux métaux, ſur-tout les terres martiales, &c., peuvent être mêlés en plus ou moins grande quantité avec la terre calcaire. Les incruſtations pierreuſes, les oſtéocolles, &c., nous préſentent journellement de pareilles cryſtalliſations. Les ſtalactites & ſtalagmites ſe forment ſous nos yeux de la même manière. Des eaux, traverſant des bancs de pierre calcaire, en diſſolvent quelques parties, viennent les dépoſer à leur ſurface, & les laiſſent cryſtalliſer. Dans des voûtes en pierre calcaire, expoſées aux pluies, l'eau qui les traverſe & les pénètre forme des concrétions pierreuſes du même genre. Lorſque la ſolution a été parfaite & la cryſtalliſation lente, comme dans les fentes des grandes montagnes calcaires ou dans les grottes, on a de ſuperbes cryſtalliſations, connues ſous le nom de ſpathiques, d'albâtre, &c. M. de Tournefort en a trouvé de magnifiques dans les grottes de Paros. L'eau de la mer, chargée d'air fixe, comme nous l'avons dit, pourra donc diſſoudre la terre calcaire, & d'autant plus facilement, que par ſon mouvement continuel, cette terre ſe trouvera ſuſpendue dans ſes flots; pour lors, elle ſe dépoſera par couches, formera de grands bancs & cryſtalliſera. Les bancs ſuivront l'inclinaiſon du terrein ſur lequel ils ſe dépoſeront. Ces maſſes immenſes, en ſe deſſéchant, éprouveront un retrait, qui y formera des fentes plus ou moins conſidérables, preſque toujours perpendiculaires. Les eaux ſuintant de tous côtés à travers ces tiſſus encore tendres, rediſſoudront une partie de ces pierres. Arrivées dans le lieu de la ſciſſure, elles y dépoſeront lentement; & ainſi ſe feront les belles cryſtalliſations, dont nous avons parlé, dans l'écartement des grands bancs.

Mais ſi ces eaux de la mer, chargées d'air fixe, rencontrent de la terre argileuſe, que l'agitation de leurs flots tienne également ſuſpendue, elles la diſſoudront, la laiſſeront dépoſer, & produiront les ſchiſtes. Cette argile n'eſt jamais ſans acide vitriolique, qui, s'uniſſant avec l'air fixe, modifiera la cryſtalliſation. Les vapeurs métalliques pénétreront ces ſchiſtes, & y formeront des pyrites; car on en rencontre dans un grand nombre de couches argileuſes.

Les argiles ne contiennent qu'une certaine quantité d'acide vitriolique, mais les gypſes en ſont formés : ce ſont des ſels compoſés de terre calcaire & d'acide vitriolique. Nous ne voyons jamais les eaux de la mer chargées de cet acide ; & cependant, on ne peut diſconvenir que le plâtre n'ait été formé dans la mer. La quantité immenſe d'os foſſiles & de coquillages qu'on y trouve, la régularité des bancs & des couches, ne permettent pas d'en douter. Au reſte, cette eſpèce de pierre n'eſt point auſſi abondante que les calcaires ; on ne la rencontre qu'en quelques endroits iſolés. Il ſuffit donc de pouvoir faire voir qu'en certaines circonſtances les eaux de la mer ont été aſſez chargées d'acide vitriolique pour produire ces petites maſſes de gypſe.

Les volcans ſont entretenus par les pyrites & les charbons enflammés. Ces deux ſubſtances ſont chargées de ſoufre & d'acide vitriolique. Lors des éruptions des feux ſouterreins, qui ſont très-fréquentes, il doit ſe dégager une quantité prodigieuſe de cet acide dont s'imprégnera la maſſe d'eau qui eſt dans les environs ; ſi en même temps il s'y trouve ſuſpendu de la terre calcaire, elle ſera diſſoute, & produira des gypſes qui cryſtalliſeront comme les autres pierres. Des vapeurs ſouterreines, chargées d'acide vitriolique, pourront produire le même effet. Peut-être des argiles, contenant une très-grande quantité de cet acide, en laiſſeront-elles dégager une partie par l'intermède de la terre calcaire avec laquelle il paroît avoir plus de rapport : mais cette eau, imprégnée d'acide vitriolique, aura-t-elle rencontré de la terre argileuſe, elle formera les aluns. Comme cette union eſt difficile, elle ſe fera rarement dans le ſein des eaux agitées : ce ne ſera que dans des lieux tranquilles, comme dans des fentes, des grottes & dans la formation des pyrites.

Le gas acide marin, contenu dans les eaux de la mer, ſe combinera, ainſi que le vitriolique, avec les ſubſtances qu'il rencontrera. Le ſpath fuſible paroît un de ſes produits ; ſa baſe eſt une terre argileuſe. M. Prieſtley croit vitriolique le gas ſingulier qu'on en retire : d'autres Chymiſtes penſent que c'eſt le gas acide marin ; & leur ſentiment paroît plus fondé. Peut-être eſt-ce l'union de ces deux gas qui donne au gas ſpathique des qualités ſi ſurprenantes, que nous ne connoiſſons ni à l'un ni à l'autre. Nous voyons le mêlange des acides nitreux & marin produire l'eau régale, qui ſeule peut attaquer l'or & la platine. Ce gas ſpathique, outre ſa baſe argileuſe, tient encore en diſſolution une terre particulière qu'il volatiliſe ; il ne la laiſſe précipiter que lorſqu'on le mêle avec l'eau. Cette terre devient inſoluble à tous les autres acides, & paroît approcher des quartz ; ce qui nous fait voir que la Nature a des agens que nous ne connoiſſons pas encore. Une autre particularité de ce gas, eſt d'attaquer, de ronger, de diſſoudre avec la plus grande facilité le verre, quoique compoſé de terre vitrifiable. Il perce, dit M. Prieſtley, les verres les plus épais en très-peu de temps.

Le gas marin rencontre-t-il de la terre calcaire, il ſe combinera avec elle, & la diſſoudra; mais ces ſels ſont extrêmement déliqueſcens, & ne cryſtalliſent jamais, au moins quand ils ſont ſeuls. Peut-être en s'uniſſant à la terre calcaire, diſſoute par l'air fixe, cryſtalliſeront-ils; & ainſi ils concourroient à former le ſpath calcaire, dont la cryſtalliſation approche aſſez de celle du ſpath fuſible: & nous avons vu que le gas de ce ſpath paroît contenir du gas marin.

Il nous reſte un genre immenſe de pierres; ce ſont les quartz & toutes les pierres de cette claſſe, telles que le feld-ſpath, le granit, le porphyre, le jaſpe, les cailloux, les cryſtaux-de-roche, & toutes les pierres précieuſes: leur nature eſt auſſi compoſée que celle des pierres calcaires. MM. Bergman, Bayen, ont reconnu que leur baſe étoit la terre vitrifiable à la vérité, mais que la plupart contenoient une quantité plus ou moins conſidérable de terre alumineuſe & argileuſe, de la terre calcaire, & de celle qui ſert de baſe au ſel de ſedlitz, & enfin du fer; elles forment la plupart des cryſtaux très-beaux, qui ſont dûs à l'eau. On en trouve des bulles renfermées dans du cryſtal de roche; on a même de ces cryſtaux ſur des cryſtalliſations calcaires & ſpathiques. Dans les tractus calcaires, on trouve beaucoup de quartz cariés; il eſt donc certain que ces cryſtaux & ces quartz ont été diſſous dans les eaux. Cependant nous ne connoiſſons aucun diſſolvant qui agiſſe ſur la terre vitrifiable; nos acides ne l'attaquent nullement: mais réduits en gas, ils ſe combinent plus facilement. Ne ſeroit-ce pas là voie que la Nature emploie pour décompoſer les cailloux, les laves, les baſaltes, & les convertir en argiles, quoique ces mêmes menſtrues, ſous forme liquide, n'y faſſent aucune impreſſion? Beaucoup de Chymiſtes prétendent que la terre vitrifiable n'eſt que de l'argile; un plus grand nombre encore regarde comme argileuſe la terre métallique, qui a toujours été priſe pour la terre vitrifiable la plus pure. On peut étayer ces opinions par le ſable quartzeux qu'on trouve toujours dans l'argile. Les quartz cariés ſont enveloppés d'argile, qui pourroit bien être le produit de leurs décompoſitions. La terre qu'on retire de la liqueur des cailloux eſt argileuſe. On prétend avoir fait de l'alun avec du cryſtal de roche; ce qui leveroit tout doute. Or, nous avons des agens qui diſſolvent l'argile.

Mais, ſans entrer dans ces diſcuſſions, nous avons vu que le gas ſpathique tient en diſſolution une terre quartzeuſe, attaque le verre, le diſſout, le perce; ainſi, il agit ſur les quartz. Les eaux chargées de ce gas pourront donc les diſſoudre. Et effectivement, leur nature approche aſſez de celle du ſpath fuſible; ils en ont le luiſant, le gras, & cryſtalliſent preſque de même en rhombes & en cubes. Il ſe pourroit donc bien que le quartz fût compoſé, comme celui-ci, de terre ſchiſteuſe ou alumineuſe un peu altérée, & que la terre vitrifiable ne fût qu'une modification de l'argileuſe. Si le gas ſpathique agit ſur le quartz, le feld-ſpath, le jaſpe, les

les pierres précieuſes ſeront également ſoumiſes à ſon action. Ce ſont des cryſtalliſations de la terre vitrifiable, mêlangée de terres argileuſes, calcaires & martiales. Il eſt vraiſemblable qu'elles contiennent d'autres gas, ſur-tout l'air fixe, qui diſſolvent ces parties argileuſes, calcaires & martiales. La manière dont ſe conduit le diamant à un feu vif, indiqueroit qu'il en renferme un particulier, qui le fait conſumer & diſſiper.

Les cryſtalliſations, en petit, ont été formées comme nous avons dit que l'ont été les albâtres. Des eaux chargées de différens gas, ſuintant à travers les grands bancs, ont diſſous différentes matières terreuſes, qu'elles ſont venues dépoſer dans leurs ſciſſures ou dans des vuides qui s'y rencontroient. Sont-ce des parties calcaires? elles ont formé les albâtres, les ſpaths calcaires, le cryſtal d'Iſlande; ſont-ce des gypſeuſes? elles ont produit les albâtres & ſpaths gypſeux; ſont-ce des argileuſes? elles ont donné les cailloux, les agates, le ſpath fuſible; enfin, la diſſolution des parties quartzeuſes a donné les cryſtaux de roche, les pierres précieuſes. Ces cryſtalliſations ne ſont pas homogènes; mais elles contiennent, comme nous avons dit, différentes terres, ſur-tout celle du fer, répandue partout. Mais toutes ces cryſtalliſations particulières ſont d'un moindre intérêt pour le Naturaliſte, qui doit s'attacher principalement à la nature & à la ſtructure des grandes maſſes, qui ne ſont compoſées que de pierres calcaires, de gypſeuſes, de ſchiſtes, de quartz, de porphyres & de granits.

Toutes les pierres ont donc des gas propres qui en diſſolvent la partie terreuſe, & la font cryſtalliſer. L'analyſe les découvrira & nous donnera des idées beaucoup plus juſtes de ces compoſés, que nous ne les avions juſqu'à ces derniers temps. Une nouvelle preuve qu'on pourroit apporter de la préſence d'un gas dans la plupart des pierres, c'eſt qu'expoſées à un feu plus ou moins violent, elles deviennent phoſphoriques. Or, M. Macquer a aſſez bien établi que cette qualité des corps eſt due à l'union d'un gas ou d'un acide avec le phlogiſtique.

Le phlogiſtique des métaux peut auſſi être regardé comme un gas particulier, qui en diſſout la terre métallique par le moyen d'un feu plus ou moins violent, & la fait cryſtalliſer; mais ce feu doit être proportionné: car lorſqu'il eſt trop vif & trop long-temps continué, le phlogiſtique ſe diſſipe, abandonne la terre; le métal eſt calciné, réduit en chaux, & ne ſauroit plus cryſtalliſer. Dans la diſſolution des métaux par les acides, il ſe dégage un vrai gas, ſemblable en tout aux autres gas; il en a toutes les propriétés acides. Ce gas paroît n'être que le phlogiſtique métallique réduit en vapeurs.

Ne pourroit-on pas ſoupçonner que le phlogiſtique eſt acide par lui-même, & eſt le principe de l'acidité? De l'air très-pur, qu'on fait paſſer ſur des charbons ardens, ſe phlogiſtique, & eſt rendu acide. Cet acide n'étoit cependant point dans ce charbon; il ne ſauroit y en être reſté,

puiſqu'expoſé au feu le plus violent dans des vaiſſeaux clos, il n'eſt nullement altéré. Il n'y a donc dans le charbon que du phlogiſtique très-pur; phlogiſtique avec lequel on revivifie toutes les chaux métalliques: & cependant il eſt acide, & rend acide l'air avec lequel il ſe mêle (1). Cela nous donneroit des vues pour expliquer comment certains métaux, tels que le fer, le cuivre, ſont attaquables à l'eau; c'eſt que, ſans doute, leur phlogiſtique ſeroit plus à découvert.

Mais les métaux, dans le ſein du globe, ne paroiſſent formés ni par l'eau ni par un feu violent; il paroît plutôt que leurs principes, ſublimés par la chaleur centrale ſous forme de vapeurs, viennent ſe dépoſer dans les fentes des montagnes granitiques; ils ſont enlevés par le ſoufre & l'arſénic, leurs minéraliſateurs, qui les volatiliſent & les font cryſtalliſer dans cet état: car on ſait que c'eſt le propre de ces deux ſubſtances de cryſtalliſer de cette manière. Ces cryſtalliſations, comme toutes les autres, ſeront d'autant plus régulières, qu'elles ſe ſeront faites plus lentement. C'eſt ainſi qu'on peut concevoir que ſe ſeront formés les grands filons métalliques. Dans les endroits où le minérai n'a pas rempli parfaitement le vuide que laiſſe la gangue, la cryſtalliſation aura été plus lente & plus parfaite: des cryſtalliſations quartzeuſes, ſpathiques, viendront s'y dépoſer. Il paroît qu'il y a quelques mines, telles, que les ſpathiques qui contiennent des gas; ils auront pour lors contribué à leurs cryſtalliſations. Les ſubſtances métalliques cryſtalliſeront donc par la même cauſe que les pierres; leur terre eſt diſſoute par le phlogiſtique: rendue liquide par l'action du feu, ſes parties ſe rapprochent, & abandonnées à leurs propres forces, elles cryſtalliſent. Sont-elles minéraliſées? le ſoufre & l'arſénic les fait cryſtalliſer par ſublimation. Un gas, qui paroît être l'air fixe, contribue à la cryſtalliſation de celles qui ont pour gangue du ſpath; & le gas marin à celle de la mine d'argent cornée, peut-être à celle de beaucoup d'autres. Peut-être toutes les mines contiennent-elles un gas particulier comme les pierres.

C'eſt ainſi qu'on peut expliquer, en détail, la cryſtalliſation de chaque minéral. Les ſables, les pierres auront été diſſous par les eaux de la mer, animées par différens agens, ſur-tout par l'air fixe, & les gas acides vitriolique & marin. Ils ſeront modifiés dans chaque ſubſtance; car il paroît qu'ils varient dans chaque minéral, & qu'ils ont quelques propriétés particulières. L'air fixe, l'acide vitriolique & le marin ſont les grands agens de la Nature dans le règne minéral; elle les modifie enſuite dans les autres règnes, en forme l'acide phoſphorique, le nitreux, &c.

---

(1) Les acides ne ſeroient-ils que le phlogiſtique uni à des gas & à de l'air commun? MM. Bertholet & Fontana ont réduit, en dernière analyſe, les acides végétaux en air gazeux & en air commun. M Lavoiſier a fait de l'acide nitreux avec le gas nitreux & l'air commun: les gas eux-mêmes ne paroiſſent être que de l'air phlogiſtiqué.

On demandera peut-être d'où viennent ces gas? Je n'examinerai point ici cette queſtion; leur exiſtence eſt prouvée & démontrée. Nous avons vu combien le gas marin eſt abondant ſur les bords de la mer. Cet acide eſt auſſi très-ſouvent combiné dans le ſein du globe; car on y trouve beaucoup de ſels, dont il eſt la baſe, tels que le ſel gemme & le ſel marin à baſe terreuſe. Quelques Chymiſtes l'ont trouvé dans la mine d'argent cornée. M. Meyer a retiré des coquillages, contenus dans les pierres calcaires, un peu de ſel marin; & M. Bergman a trouvé ſouvent de l'acide marin dans la craie: la ſerpentine en contient également. Or, ces ſels ſe décompoſant dans l'intérieur de la terre, laiſſeront libres leurs acides, qui ſe volatiliſeront par les mêmes cauſes, qui élèvent toutes les vapeurs ſouterreines, & viendront ſe mêler à l'atmoſphère & aux eaux de la mer. Quant au gas vitriolique, il eſt par-tout, dans les argiles & les pyrites, dans les cavernes, dans les grottes & dans l'atmoſphère (1). Ce ſont vraiſemblablement ces gas, s'échappant de toutes parts, qui attaquent les corps expoſés à la ſurface de la terre, tels que les cailloux, le verre, les laves volcaniques & les métaux changent les premirs en argile, & les autres en chaux.

Mais pourquoi, dira-t-on, l'acide nitreux ne coopèrera-t-il pas dans ces grandes opérations de la Nature, ainſi que l'acide phoſphorique & les alkalis? L'acide nitreux ne paroît dû qu'aux règnes animal & végétal; il eſt un de leurs produits. On ne le trouve dans le minéral que par des circonſtances locales; car les ſalpêtres de houſſage, celui qu'on trouve dans certaines terres, proviennent de putréfactions animales & végétales. Cet acide ne paroît être que le vitriolique modifié par le phlogiſtique des corps organiſés. La plus grande partie des Chymiſtes penſent de même, que l'acide phoſphorique eſt un produit des forces vitales chez les animaux. Ne pourroit-on pas ſoupçonner qu'il eſt l'acide marin modifié par le phlogiſtique du gas inflammable, ou plutôt du fluide électrique, ſi abondant chez les animaux, qui lui donne l'odeur d'ail, ainſi que le vitriolique eſt modifié par le phlogiſtique pour former & l'acide ſulfureux volatil & le nitreux? car l'acide phoſphorique a un ſi grand nombre de propriétés de l'acide marin, que, juſqu'à M. Margraff, on les avoit confondus. Il eſt vrai qu'on devroit trouver de l'acide phoſphorique dans les minéraux. On ſait qu'il eſt très-abondant dans les os de pluſieurs animaux. L'analogie doit faire préſumer qu'il eſt également dans ceux des autres & dans les coquilles. Or, les terres & les pierres calcaires contiennent une quantité prodigieuſe de ces débris; mais il faut qu'il ſe décom-

(1) M. de Bomare, pour lever toutes les difficultés qu'apportent à ces expériences les vapeurs qui s'élèvent dans les villes & les plaines, étant ſur les montagnes du Dauphiné, s'eſt aſſuré de la préſence de l'acide vitriolique dans l'atmoſphère.

poſe & ſoit volatiliſé : car, dans les analyſes qu'on a faites de ces ſubſtances, on n'en a jamais retiré ; on n'en a trouvé que dans les os foſſiles.

Les alkalis, juſqu'ici, n'ont point été reconnus dans les productions du règne minéral ; ils y exiſtent cependant, puiſqu'outre le ſel gemme, qui eſt ſi abondant, beaucoup d'eaux minérales donnent du ſel de Glauber. Ces ſels ont pour baſe de l'alkali marin : l'aphro-natrum, ou ſel mural, eſt ce même alkali marin. L'alkali volatil eſt très-abondant dans les bitumes, & ſe trouve quelquefois dans les productions des volcans ſous forme de ſel ammoniac, parce qu'il a été dégagé de ces mêmes bitumes. On le rencontre encore dans quelques pierres (celui du tartre ne ſe rencontre dans aucun minéral). Il ſe pourroit donc que ces alkalis, ſur-tout le marin, fuſſent combinés dans quelques pierres, particulièrement les calcaires ; car il paroît qu'il y a du natrum dans les os qu'elles contiennent : peut-être en trouvera-t-on auſſi dans les coquilles. M. Rouelle en a trouvé dans preſque tous les produits animaux qu'il a examinés ; & ce ſel paroît aſſez fixe pour ne point ſe détruire. Cependant, dans les analyſes des terres & pierres calcaires, on n'a jamais retiré de cet alkali. Attendons donc des lumières ultérieures pour nous décider ; & ſi ces ſels ont part aux grands phénomènes de la Nature, on les claſſera à leur place. Les gas alkalins ne paroiſſent non plus entrer pour rien dans les productions minérales.

On demandera encore comment chaque eſpèce de terre & de pierre a été ſéparée des autres. Là, on trouve les couches graniticques ; ailleurs, les ſchiſteuſes ; ici, les calcaires ; dans un autre endroit, les gypſes. C'eſt une ſuite des loix de la cryſtalliſation, qui ne confond jamais ſes différens produits. Si nous faiſons cryſtalliſer dans la même baſſine différens ſels, chacun cryſtalliſe à part. Nous obſervons la même choſe dans les belles cryſtalliſations minérales ; un même morceau nous préſente quelquefois des quartz, des ſpaths & diverſes mines métalliques cryſtalliſés enſemble, mais chacun d'une manière très-diſtincte, & ne ſe confondant point. De même, dans la cryſtalliſation des grandes maſſes, la Nature, toujours une, dépoſe ici les matières calcaires ; ailleurs, les ſchiſteuſes ; dans un autre endroit, les plâtres ; plus loin, les quartz & les granits.

Toute la ſurface de la terre a donc été travaillée par les eaux de la mer à une profondeur plus ou moins conſidérable. Ces mêmes eaux ont diſſous toutes ces matières, les ont dépoſées chacune ſéparément, & elles ont cryſtalliſé de diverſes manières. On convient aſſez généralement que les couches calcaires, les ſchyſteuſes & les gypſes ont été produites par les eaux. Mais il n'en eſt pas de même des granits, que, juſqu'à ces derniers temps, on avoit déſignés ſous le nom de *montagnes primitives*. Beaucoup d'Auteurs commencent néanmoins à les regarder comme formées par les eaux. On trouve beaucoup de pierre calcaire au milieu des granits. J'en ai vu en beaucoup d'endroits des montagnes du Beaujolois, ſur-tout à

Thizy. On trouve auſſi du granit au milieu des tractus calcaires. Mais ce qui eſt plus déciſif, c'eſt qu'on rencontre du calcaire au-deſſous du granit. M. le Chevalier de Lamanon m'a dit, depuis long-temps, en avoir trouvé dans les montagnes de Provence; & M. l'Abbé Giraud-Soulavie en cite en pluſieurs endroits dans ſon Hiſtoire intéreſſante de *la France Méridionale*. Il eſt vrai qu'ordinairement il n'y a point de coquilles ni de débris d'animaux ou végétaux dans les granits. On ne peut donc douter que les granits, compoſés de quartz, feld-ſpath, mica, ſchorl, &c., aient été diſſous dans les eaux; & toutes ces ſubſtances ſe ſont précipitées enſemble, & ſans ſe ſéparer, parce que, peut-être, demandent-elles beaucoup d'eau pour cryſtalliſer: la partie quartzeuſe, diſſoute par l'acide ſpathique, ſe précipite promptement. Je ne parle point des bitumes: l'huile & l'alkali volatil qu'on en tire, les impreſſions végétales qu'on y rencontre, ne permettent pas de douter que leur origine ne ſoit de formation ſecondaire par les eaux, & leur cryſtalliſation eſt très-marquée.

Comment la mer aura-t-elle pu remuer ainſi toute la maſſe de nos montagnes? Je crois, avec l'Auteur des *Eſſais ſur les Principes de la Philoſophie Naturelle*, que c'eſt par une ſuite du tranſport de ſes eaux des pôles à l'équateur, & de l'équateur aux pôles. Elles diſſolvent les terres & les pierres ſur telle côte qu'elles rongent, & vont les dépoſer ailleurs. La force centrifuge, dit-il, dans les premiers temps, a dû être plus conſidérable qu'elle n'eſt aujourd'hui, la rotation de la terre plus accélerée (1); & par conſéquent les eaux plus élevées ſous la zône Torride, puiſque l'équateur ſe trouve beaucoup plus élevé qu'il ne devroit être, ſuivant la théorie des forces centrales: car les meſures des Académiciens François ont donné la différence des deux axes beaucoup plus conſidérable que la théorie ne l'avoit donnée à Newton. Cette force a enſuite diminué par une cauſe quelconque; les eaux ont coulé vers les pôles: maintenant elle augmente de nouveau; les eaux ſe portent à l'équateur; toutes ces contrées ſont inondées par les mers, comme l'annonce le nombre prodigieux d'iſles qu'on y remarque, tandis qu'elles abandonnent le Nord. La mer Baltique, ſur laquelle on a des obſervations plus exactes, baiſſe conſidérablement; un jour l'Amérique Septentrionale pourra communiquer avec notre continent. En même temps l'obliquité de l'écliptique diminue, & il ſe rapproche de l'équateur. Peut-être un jour ces deux cercles ſe confondront-ils; & pour lors, la chaleur ſera aſſez conſidérable dans les zônes glaciales, pour que les animaux & les végétaux du Midi puiſſent y ſubſiſter, comme ils l'ont fait dans des temps très-reculés . . . Autrement, comment expliquer la formation des grandes montagnes qui

(1) Idées qu'on retrouve dans l'intéreſſant Ouvrage que viennent de donner MM. le Baron de Marivetz & Gouſſier, *ſur la Phyſique du Monde*.

ſont ſi élevées au-deſſus du niveau de la mer, à moins que de dire qu'elles ont couvert ces montagnes, & d'admettre une diminution quelconque dans ſes eaux? ce qui ne pourroit ſatisfaire à tous les phénomènes, expliquer comment les productions du Midi ſe trouvent au Nord, l'éléphant, l'hippopotame au Canada . . .

Telles ſont les conjectures qu'on peut haſarder. Mais que nous ſommes éloignés d'avoir des notions juſtes ſur la nature de notre globe! Le fluide électrique dont nous le voyons tout imprégné, & qui ſe manifeſte de toutes parts dans les éruptions des volcans, dans les aurores boréales, le magnétique qui ſe porte principalement au Nord, le phlogiſtique, les gas, les moffetes, qu'on rencontre par-tout dans l'intérieur du globe, & qui s'en échappent de tous côtés, tous ces fluides ſi puiſſans entrent pour plus qu'on ne penſe communément dans les phénomènes ſouterreins de notre habitation. Ils en ſont certainement les grands agens, comme nous le prouverons plus au long, & auxquels on n'a pas encore aſſez fait d'attention. Leur préſence nous y annonce une organiſation intérieure, vraiſemblablement bien différente de celle qu'on lui a attribuée juſqu'ici.

Toutes les ſubſtances que nous découvrons dans la partie du globe où nous avons pénétré étant cryſtalliſées, l'analogie nous doit faire préſumer que celles qui ſont à de plus grandes profondeurs le ſont auſſi, & que tout le globe a été formé entièrement par la cryſtalliſation des premiers élémens que nous connoiſſons, l'eau, la terre, l'air & le feu, & peut-être d'autres qui nous ſont inconnus (1). Mais nous avons vu que la cryſtalliſation exige une diſſolution; que le feu eſt le premier principe de toute fluidité; que tout a été diſſous & cryſtalliſé par l'eau. Il faut donc que, dans ces premiers momens, le feu ait été aſſez actif pour tenir en diſſolution l'air, & ſur-tout l'eau, qui, autrement, ſe ſeroient congelés. Ces trois élémens s'unirent, ſe combinèrent pour former les différens gas, ſur-tout le méphitique & les acides. Il paroît, par les phénomènes que nous avons expoſés plus haut, que ce furent les acides vitriolique & marin qui furent d'abord produits. Les eaux, animées par ces agens, ont diſſous la partie terreuſe avec laquelle elles ont contracté union. Tous ces principes, ainſi combinés, ont cryſtalliſé: une partie a produit les pierres, l'autre les ſubſtances métalliques; les unes & les autres ſe dépoſèrent ſéparément, ſuivant les loix de la cryſtalliſation. Cependant il demeura une portion métallique, ſur-tout ferrugineuſe, confondue avec les pierres; car elles en contiennent toutes. Le ſoufre fut produit en même temps par l'union de l'acide vitriolique & du phlogiſtique; l'arſénic le fut également (peut-être ce dernier eſt-il le produit de la combinaiſon de l'acide marin uni au phlogiſtique ou fluide électrique, ce qui lui donne

(1) Comme je l'ai dit dans mes *Vues Phyſiologiques*.

l'odeur d'ail, & d'une terre métallique dont on n'a pu encore, juſqu'ici, le dépouiller : en ſorte qu'il ſeroit un ſel métallique avec excès d'acide, comme le ſublimé corroſif). Ces deux ſubſtances, l'arſénic & le ſoufre, minéraliſèrent les métaux, les pyrites, & les firent cryſtalliſer. Les pierres cryſtallisèrent auſſi dans le même moment : ce furent, vraiſemblablement, des quartz, des jaſpes, des granits, &c. Il ne pouvoit y avoir de pierres coquillières, puiſque les coquilles n'exiſtoient pas encore. La partie des eaux, qui n'a pas été combinée dans la cryſtalliſation, & qui n'eſt pas reſtée dans l'intérieur du globe, a été dépoſée à ſa ſurface pour former les mers, qui furent bientôt agitées des mouvemens dont nous avons parlé, & de celui des marées.

Toutes ces matières, lors de leurs cryſtalliſations, étoient pourvues d'un degré de chaleur aſſez conſidérable pour que l'eau ne ſe congelât point, comme nous venons de le dire. C'eſt ce qui a produit la chaleur centrale, qui eſt de quelques degrés au-deſſus de la congélation (1). Les feux ſouterreins, produits par la décompoſition & l'inflammation des pyrites & des bitumes, entretiennent à un certain point, ou même augmentent cette chaleur première : peut-être diminue-t-elle.

La même analogie nous doit faire ſoupçonner qu'ainſi que la terre, les planètes, les comètes, les ſoleils ont été produits par la même cryſtalliſation des premiers élémens. L'éther a été le fluide dans lequel ſe ſont opérées toutes ces cryſtalliſations.

MÉMOIRE

SUR le Caoutchouc, *connu ſous le nom de Gomme élaſtique* (2).

Par M. BERNIARD.

AVANT le voyage des Académiciens au Pérou, on n'avoit que quelques notions imparfaites ſur la gomme élaſtique ; on en voyoit ſeulement quelques petits ouvrages dans les cabinets des Curieux : mais M. de la Condamine, à la ſagacité duquel rien n'échappoit, en traverſant la Province des *Emeraudes* pour ſe rendre à *Quito*, ayant trouvé l'arbre qui

(1) Dans les caves de l'Obſervatoire de Paris, le thermomètre ſe ſoutient conſtamment à 10° environ au-deſſus de zéro ; & il paroît que c'eſt la température moyenne des lieux où l'on eſt deſcendu.

(2) J'emploierai le nom de gomme élaſtique, comme le plus généralement reçu.

produit cette ſubſtance ſingulière, prit tous les renſeignemens néceſſaires concernant l'uſage qu'en font les naturels du Pays; & très-peu après ſon arrivée à *Quito*, en 1736, il envoya à l'Académie Royale des Sciences la relation ſuivante.

« Il croît dans les forêts de la Province d'*Eſmeraldas* un arbre appellé » par les naturels du Pays *hhévé ;* il en découle, par la ſeule inciſion, » une réſine blanche comme du lait : on la reçoit au pied de l'arbre ſur » des feuilles qu'on étend exprès; on l'expoſe enſuite au ſoleil, où elle » ſe durcit & ſe brunit d'abord extérieurement, & enſuite en-dedans. On » en fait des flambeaux d'un pouce & demi de diamètre ſur deux pieds » de long ; on les enveloppe d'une double feuille de bananier ou de *bihhao* » (*bixao*), pour la contenir quand elle eſt liquide & enflammée. Les » flambeaux, ainſi préparés, s'allument ſans mêche, & ne coulent point » quand ils ſont en place. Ils ont un peu d'odeur, mais qui n'eſt nulle- » ment déſagréable. Leur lumière eſt très-vive ; & une moitié de flambeau, » préparé comme je l'ai dit, dure environ douze heures. J'ai appris, » depuis mon arrivée à *Quito*, que l'arbre d'où diſtille cette matière croît » auſſi ſur les bords de la rivière des *Amazones*, & que les Indiens *Maïnas* » la nomment *caoutchouc*. Ils en couvrent des moules de terre de la forme » d'une bouteille ; ils caſſent le moule quand la réſine eſt durcie. Ces » bouteilles ſont plus légères que ſi elles étoient de verre, & ne ſont point » ſujettes à ſe caſſer ».

Lorſque M. de la Condamine traverſa l'Amérique méridionale, en deſcendant la riviere des *Amazones*, il étoit ſi occupé d'obſervations aſtronomiques, de détails topographiques, & de tout ce qui pouvoit contribuer à la perfection de la carte qu'il levoit du cours de ce fleuve, qu'il ne lui fut pas poſſible de donner aux recherches d'Hiſtoire Naturelle tout le temps qu'il auroit deſiré. D'ailleurs, il étoit d'autant plus tranquille à cet égard, qu'il avoit ſur qui ſe repoſer de ce ſoin en la perſonne de *Dom Pedro Maldonado*, ſon Compagnon de voyage, que ſon goût & ſes lumières rendoient propre à tout. Comme il étoit arrivé de *Laguna*, chef-lieu des Miſſions Eſpagnoles, un mois avant M. de la Condamine, il s'étoit appliqué à s'inſtruire, à l'aide des Miſſionnaires & Indiens dont il entendoit la langue, ſur les divers uſages de ces Nations. Chez les *Omagnas*, & ſur-tout à *Para*, où ils firent un aſſez long ſéjour, M. *Maldonado* porta particulièrement ſon attention ſur la gomme élaſtique, à recueillir tout ce qu'il pourroit apprendre à ce ſujet, & ſur la manière de la préparer, avec d'autant plus d'ardeur, qu'il étoit Gouverneur de la Province d'*Eſmeraldas*, où cette matière étoit commune, & où l'on ne s'en ſervoit guère qu'à faire des flambeaux.

Les recherches de ce Savant ſur le *caoutchouc* devoient, ſans contredit, faire un des articles les plus intéreſſans de ſes Mémoires, qu'une mort prématurée empêcha de mettre en ordre & de publier ; ſes papiers étant reſtés

reſtés à Paris chez un de ſes Compatriotes, furent remis à M. l'Ambaſſadeur d'Eſpagne par ordre de S. M. C., ſans que M. de la Condamine eût pu en avoir communication; & comme ce dernier n'avoit écrit aucun détail ſur l'arbre qui produit le *caoutchouc*, il prit le parti de demander de nouvelles inſtructions au *Para*.

Telles étoient les connoiſſances qu'on avoit pu avoir ſur la gomme élaſtique juſqu'en 1751, lorſque M. de la Condamine fit part à l'Académie d'un Mémoire qu'il venoit de recevoir ſur cet ſujet de M. Freſnau, Chevalier de l'Ordre de Saint Louis, Ingénieur à *Cayenne*, où il avoit paſſé quatorze ans: après de longues recherches, il avoit enfin découvert dans cette Colonie l'arbre qui produit le *caoutchouc*; après s'être informé ſoigneuſement des Indiens du *Para* de la manière dont ils l'employoient, il fit lui-même des expériences qui eurent le plus heureux ſuccès.

Les différens ouvrages de gomme élaſtique, apportés en différens temps à *Cayenne* par les Indiens du *Para*, avoient donné envie à M. Freſnau de connoître l'arbre qui produit cette ſubſtance ſingulière. On prétendoit qu'il ne ſe trouvoit que ſur la rivière des *Amazones*; mais le ſol de *Cayenne* étant fertile en productions ſemblables à celles des bords de cette rivière, M. Freſnau ne douta point qu'avec d'exactes recherches, on ne parvînt à découvrir cet arbre dans l'intérieur de la Colonie qu'il habitoit. En conſéquence, il intéreſſa pluſieurs Indiens par des petits préſens de mercerie, & ſur-tout par de l'eau-de-vie, qui étoit encore plus de leur goût; mais ayant été la dupe des eſpérances que quelques-uns d'eux lui avoient données, il forma le projet de faire lui-même des eſſais, en mêlant le ſuc laiteux d'un grand nombre d'arbres du Pays, dont les uns trop liquides pour faire corps, les autres extrêmement gras, mais plus ſecs, étoient inaliables avec d'autres de même nature. Il apperçut cependant qu'en mêlant le ſuc laiteux du *mapa* avec une égale quantité de ſuc du *figuier ſauvage*, on parvenoit à faire une eſpèce de courroie ou de ſemelle ſemblable à du cuir.

M. Freſnau n'a point donné la deſcription de l'arbre *mapa*, que ceux du *Para* nomment *amapa*, parce que, dit-il, cet arbre eſt fort connu & fort commun. Il a dit ſeulement que c'eſt un arbre qui vient très-haut & fort gros, ſans être branchu; que ſon écorce eſt liſſe, & que ſa feuille reſſemble aſſez à celle du tilleul de Hollande, hors qu'elle eſt un peu plus large.

Parmi divers arbres de la Guiane, dont M. Freſnau donne la deſcription (1), on remarque le *figuier ſauvage*, que les Portugais nomment grande *comacaï*: cet arbre eſt extrêmement gros. M. Freſnau en a vu

(1) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, p. 324, an. 1751.

qui, ſur dix-huit pieds de hauteur, avoient vingt-quatre pieds de circonférence. Ses branches tortues s'étendent au loin; il reſſemble aſſez aux chênes, qui viennent ſeuls & iſolés dans la Campagne. Son écorce eſt raboteuſe; il eſt entouré & ſoutenu d'une douzaine de fortes racines, qui reſſemblent à des arcs-boutans. La feuille eſt rude & épaiſſe; elle a cinq à ſix pouces de long ſur environ trois de large: elle forme à ſa queue un cœur, comme beaucoup d'autres feuilles.

Le fruit de cet arbre reſſemble à certaines figues rondes d'Europe, mais il eſt plus dur; il a la peau unie, & il eſt rempli de petites graines. Lorſqu'il eſt mûr, il tombe en ſi grande abondance, au premier vent, que le terrein en eſt couvert à pluſieurs toiſes aux environs. Il fait du bruit quand on l'écraſe en marchant, & s'attache aux pieds par un lait glutineux, ſemblable à celui que contiennent l'écorce & les racines.

M. Freſnau a obſervé que le ſuc de ce *figuier ſauvage* s'allie encore mieux avec le ſuc d'une eſpèce de poirier, dont il donne la deſcription, qu'avec le ſuc du *mapa*. Du mêlange de deux parties de ſuc laiteux de ce poirier, que les Portugais nomment au *Para*, *couma*, avec trois parties du ſuc de *comacaï* ou *figuier ſauvage*, il en a obtenu une eſpèce de cuir plus parfait que celui dont j'ai déjà parlé, qui ſe fait en mêlant parties égales du ſuc de ce même figuier & celui du *mapa*.

M. Freſnau a découvert un autre arbre dont le ſuc laiteux s'épaiſſit ſans aucun mêlange, & qui a beaucoup de rapport à celui qui donne la gomme élaſtique. Cet arbre, qui eſt très-rare dans la *Guiane*, n'eſt connu ſous aucun nom ni des Habitans ni des Nègres de *Cayenne* (1). Les Indiens Portugais, de qui M. Freſnau s'eſt informé s'ils le connoiſſoient, ne lui ont point appris le nom que lui donnent les naturels du Pays dans leur langue, mais ſeulement qu'il étoit connu au *Para* ſous le nom de *pao-comprido*, qui veut dire, en Portugais, *bois long*. Cet arbre, en effet, d'après la deſcription qu'en donne M. Freſnau, eſt extrêmement haut, de groſſeur proportionnée, ſans branche autour de ſa tige, avec une belle tête ronde & de petites racines. Il abonde en ſuc laiteux, qu'on dit être corroſif & dangereux pour les yeux, s'il en rejaillit deſſus, lorſqu'on entaille le tronc. La feuille de cet arbre eſt pointue, tant à ſa queue qu'à ſon autre extrémité, liſſe en-dedans & rude en-dehors, de couleur verd-clair tirant ſur le jaune. Le fruit de cet arbre eſt long & gros à-peu-près comme le petit doigt; quand il eſt mûr, il eſt jaune: ſon noyau eſt fort long & dur. On mange de ce fruit, qui eſt doux & agréable au goût.

Les expériences que fit M. Freſnau ſur le ſuc laiteux de cet arbre, achevèrent de le convaincre qu'il pourroit trouver dans les bois des envi-

(1) Il y a tout lieu de croire que c'eſt le *pao-xiringa* des Portugais.

rons de *Cayenne* un arbre dont la sève laiteuſe fît cette ſubſtance élaſtique, que M. de la Condamine avoit décrite dans ſa relation de la rivière des *Amazones*. En conſéquence, M. Freſnau, doué d'une ſagacité étonnante, & à qui cette découverte tenoit fort à cœur, réſolut de prendre toutes les informations des premiers Indiens qu'il trouveroit. Le haſard lui ayant fait rencontrer des Indiens *Nouragues*, fugitifs des Miſſions Portugaiſes qui réſident à *Mayacaré*, il invita ces Sauvages à entrer chez lui, & les régala d'eau-de-vie. Après diverſes queſtions, il leur demanda s'ils connoiſſoient l'arbre avec le ſuc duquel les Portugais faiſoient des ſeringues & d'autres ouvrages qu'il leur montra. Ils lui dirent qu'il y avoit chez eux beaucoup d'arbres d'où couloit la *gomme élaſtique* qu'il cherchoit. Pour lors, il les engagea à imiter avec de la terre glaiſe le fruit de cet arbre qu'ils connoiſſoient ſi bien. Les *Nouragues* lui donnèrent donc en terre la forme d'un fruit triangulaire, qui devoit renfermer trois amandes que produit l'arbre qui donne la gomme élaſtique, que les Portugais appellent *pao-xiringa* (bois-ſeringue), & qui ſe nomme *à Quito*, *caoutchouc*. Muni de ces renſeignemens, M. Freſnau ne douta plus de la réuſſite de ſes recherches aux environs de *Cayenne*. Il s'occupa donc auſſi-tôt à faire pluſieurs modèles du fruit de l'*arbre-ſeringue*, qu'il diſtribua aux Nègres chaſſeurs, les plus intelligens, qu'il envoya dans différens quartiers de la Colonie. Peu de temps après, il eut la ſatisfaction d'apprendre que le ſieur *Mérigot*, demeurant à *Aprouague*, y avoit découvert un pied de l'arbre dont il lui avoit envoyé le fruit modélé, en le priant de faire des recherches.

A peine M. Freſnau eut-il appris cette découverte, qu'il brûla d'envie de ſe ſatisfaire par ſes propres yeux; en conſéquence, il pria M. *d'Orvilliers*, Gouverneur de la Colonie, de lui accorder un canot, aux frais du Roi, pour ſe rendre auprès du ſieur *Mérigot*. Le Gouverneur ſe prêta de la meilleure volonté à ſes vues; & pour rendre ſon voyage doublement utile, il le chargea de lever la carte de la rivière d'*Aprouague* & de celles qu'il remonteroit. Le jour même qu'il arriva à *Aprouague*, il vit l'arbre qu'il cherchoit; & du ſuc qui en découloit, il enduiſit quelques ouvrages de carton qu'il avoit apportés avec lui de *Cayenne*. Le lendemain, il remonta la rivière *Mataruni*, où il avoit appris qu'il y avoit une grande quantité de ces arbres. Il montra aux Sauvages *Couſſaris* le fruit de l'eſpèce d'arbre qu'il deſiroit tant voir multiplié, & leur fit demander s'il y en avoit aux environs de chez eux: ils répondirent qu'il y en avoit beaucoup. Auſſi-tôt il envoya ſes Indiens *Nouragues* reconnoître les lieux. Ceux-ci lui ayant appris qu'un nombre infini de ces arbres bordoient des deux côtés la rivière *Mataruni*, il en fit entailler pluſieurs pour tirer le ſuc laiteux. Ce ſuc ſe trouva ſi épais, qu'il ne put en ramaſſer, pendant ſix jours qu'il paſſa chez les *Couſſaris*, qu'une petite quan-

tité, dont il fit une paire de bottes & autres petits ouvrages, comme ſeringue, boules élaſtiques & bracelets, à l'imitation des Habitans du *Para*.

Je penſe qu'avant de paſſer aux uſages de l'*arbre-ſeringue* & de ſon fruit, il eſt à propos de donner la deſcription de cet arbre telle que M. Freſnau l'a décrit dans ſon Mémoire.

« L'*arbre-ſeringue* * (ainſi nommé par les Portugais du *Para*, *hhévé* » par les Habitans de la Province d'*Eſmeraldas*, & *caoutchouc* chez les » *Maïnas*) eſt fort haut, très-droit, ayant une petite tête, & ſans autres » branches dans toute ſa longueur. Les plus gros dans la *Guiane* n'ont » guère que deux pieds de diamètre, & toutes leurs racines ſont en terre. » Son tronc eſt plus gros vers ſa baſe, & écailleux à-peu-près comme » une pomme de pin; la feuille reſſemble aſſez à celle du *manioc*, c'eſt-» à-dire, qu'elle eſt compoſée de pluſieurs feuilles de grandeur inégale, » portées ſur la même queue, tantôt au nombre de cinq, tantôt de » quatre, & plus ordinairement de trois. Les plus grandes feuilles, qui » occupent le centre, ont environ trois pouces de longueur & trois quarts » de pouce de largeur; elles ſont d'un verd-clair en-deſſus, & plus pâles » en-deſſous.

» Le fruit de cet arbre eſt une coque triangulaire, ſemblable par ſa » figure au fruit du ricin ou *palma Chriſti*, mais il eſt beaucoup plus gros. » La ſubſtance de la coque eſt épaiſſe & ligneuſe; cette coque a trois » loges, qui renferment chacune une ſeule ſemence ovale & de couleur » brune, où ſe trouve une amande ».

Avant de paſſer à l'analyſe chymique de la *gomme élaſtique*, je dois dire un mot des préparations qu'elle a ſubies par les naturels du Pays d'où elle nous vient, afin que le Lecteur puiſſe juger ſi les conſéquences que j'en tire à la fin de ce Mémoire ſont bien ou mal fondées.

On commence par laver le pied de l'arbre; enſuite on fait, avec une ſerpe, des inciſions en long, mais un peu en biais, qui doivent pénétrer toute l'épaiſſeur de l'écorce, ayant attention de les faire les unes ſur les autres, en ſorte que ce qui ſort de l'inciſion d'en-haut tombe dans celle qui eſt au-deſſous, & ainſi de ſuite juſqu'à la dernière, au bas de laquelle on met une feuille de baliſier ou autre ſemblable, que l'on fait tenir avec de la terre glaiſe pour conduire le ſuc dans un vaſe qui eſt au pied de l'arbre.

Pour employer le ſuc laiteux des divers arbres dont a fait mention M. Freſnau, on fait un moule de terre glaiſe, ſelon ce qu'on a deſſein de former; & pour le tenir plus commodément, on enfonce un morceau de bois dans l'endroit qui ne doit point être enduit de ſuc laiteux. C'eſt

* C'eſt M. Freſnau qui parle.

ainſi qu'on conſerve dans ces ouvrages une ouverture par laquelle on fait ſortir enſuite la terre glaiſe, en y introduiſant de l'eau pour la délayer. Un moule étant ainſi préparé, on l'enduit de ſuc laiteux avec les doigts, ou bien avec un pinceau; après quoi, on expoſe cet enduit ſur une fumée épaiſſe, où l'ardeur du feu ſe fait peu ſentir, en tournant de temps en temps, pour que le ſuc ſe répande également ſur le moule, & prenant bien garde que la flamme ne l'atteigne pas. Dès qu'on voit une couleur brunâtre, & que le doigt ne s'attache plus à ce premier enduit, on met une ſeconde couche qu'on traite de même, & ainſi des autres, juſqu'à ce qu'on juge qu'il y a aſſez d'épaiſſeur; & alors, on tient la matière plus long-temps ſur le feu, afin d'en faire évaporer toute l'humidité.

Avec ces différens ſucs & de la toile, on pourroit faire des prelats(1), des manches de pompe, des habits de plongeur, des outres, des ſacs pour enfermer du biſcuit en voyage, en un mot toute eſpèce de toiles impénétrables à l'eau, & qu'on pourroit plier à volonté. C'eſt ainſi que M. de la Condamine, dans ſon voyage au *Pérou*, fit enduire un gros canevas taillé pour ſervir ſur-tout à un quart de cercle de trois pieds de rayon; ce qui lui donnoit la facilité de laiſſer l'inſtrument, monté ſur ſon pied, à l'abri de la pluie & de la neige. Le plus grand uſage cependant qu'on ait fait juſqu'à préſent de la gomme élaſtique, ſe réduit à des bouteilles en forme de poire, au goulot deſquelles les *Omaguas* attachent une canule de bois; &, par ce moyen, ces bouteilles deviennent de véritables ſeringues. M. de la Condamine dit que ce ſeroit chez eux une eſpèce d'impoliteſſe de manquer à préſenter avant le repas, à chacun de ceux que l'on a priés à manger, un pareil inſtrument rempli d'eau chaude, duquel il ne manque pas de faire uſage avant de ſe mettre à table. C'eſt cette ſingulière coutume qui a fait nommer par les Portugais l'arbre qui produit cette ſubſtance, *pao-xiringa* ou *bois-ſeringue*.

M. Freſnau dit que les ouvrages nouvellement fabriqués, & approchés les uns des autres, ſe collent pour peu qu'ils ſe touchent; mais qu'il a trouvé le moyen d'empêcher cette union, & de donner ſur le champ à la gomme élaſtique la couleur brune qu'elle n'acquiert qu'à la longue. Il ſuffit pour cela, dit-il, de frotter l'enduit frais avec du blanc d'Eſpagne, de la cendre ou même de la pouſſière.

Il reſte à faire connoître la propriété des ſucs de différens arbres dont M. Freſnau a donné la deſcription. Le mêlange du *mapa* avec le *figuier ſauvage* fait une eſpèce de cuir non élaſtique, qui peut ſervir à toute ſorte d'ouvrages, pourvu qu'ils ne ſoient pas expoſés au feu & à la trop grande

(1) Toile graſſe dont on couvre ſur les vaiſſeaux, en temps de pluie, les treillages qui donnent du jour à l'entre-pont.

ardeur du ſoleil : cette matière eſt impénétrable à l'eau, & peut par conſéquent être utile. Le *comacaï*, mêlé avec le *poirier de la Guiane*, fait une autre eſpèce de cuir plus parfait, ſans cependant être élaſtique : il eſt également impénétrable à l'eau.

Le ſuc laiteux du *pao-comprido* ou du *bois-long*, outre qu'il eſt impénétrable à l'eau, comme les deux précédens, a de plus l'avantage, que la chaleur, quelque grande qu'elle ſoit, ne l'amollit point, & que le froid ne le gèle point : mais il n'eſt preſque pas élaſtique ; ſa couleur naturelle eſt la couleur de chair.

Les ouvrages du ſuc laiteux de l'*arbre-ſeringue*, quoique ſenſibles à la moindre gelée, ſurpaſſent infiniment les autres : auſſi les Portugais l'emploient-ils ſeul. Il a de plus la propriété de s'attacher ſur tout & beaucoup plus intimément que les autres ſucs. L'ardeur du ſoleil n'y fait aucune impreſſion ; l'eau ne peut le pénétrer, quand même il n'y auroit que quelques couches d'enduit ſur quelque matière que ce ſoit.

M. Freſnau ne s'en eſt pas tenu aux recherches précédentes : il a eſſayé pluſieurs moyens de diſſoudre le *caoutchouc* ; il eſt parvenu à cette diſſolution, en le mêlant avec l'huile de noix, & le tenant long-temps en digeſtion ſur les cendres chaudes ou à un bain de ſable doux.

D'après les inſtructions de cet Obſervateur exact, M. Macquer, encouragé par M. Bertin, Miniſtre d'Etat, s'occupa à connoître cette ſubſtance par l'analyſe chymique, pour voir ſi elle pourroit être employée avec quelque ſuccès dans les Arts. En conſultant les Volumes de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1768, on y trouvera un Mémoire fort intéreſſant de cet Académicien, contenant une ſuite d'expériences très-curieuſes, & faites pour fixer l'attention des Chymiſtes ſur une ſubſtance auſſi extraordinaire que peu connue ; c'eſt ce qui me détermina, au commencement de l'année 1780, à examiner avec toute l'attention dont je ſuis capable cette même ſubſtance qui m'a toujours paru la plus ſingulière & la plus remarquable de toutes les productions du règne végétal. Il n'y a perſonne qui, au premier coup-d'œil, ne prît cette ſubſtance pour du cuir : elle en a la couleur ; comme lui, elle eſt extenſible ; mais elle a de plus une très-grande élaſticité. C'eſt cette matière que j'ai ſoumiſe aux expériences ſuivantes.

Comme je rapporterai toutes mes expériences juſqu'à la dernière, ſans entrer dans d'autres détails, je prie ceux des Lecteurs à qui cette longue énumération paroîtra ennuyeuſe, de ſuſpendre leur jugement avant d'avoir vu les concluſions que je donne à la fin de mon Mémoire. J'ai cru qu'il étoit indiſpenſablement néceſſaire de ſuivre cette marche, afin de parvenir, par gradation, aux connoiſſances d'une matière qui ſemble n'avoir été trouvée que pour exciter l'émulation des Phyſiciens & des Naturaliſtes.

, Iere. Exp. J'ai mis deux gros de gomme élaſtique coupée à petits morceaux dans ſix onces d'eau froide, que j'ai laiſſé macérer pendant la nuit; le lendemain, j'ai trouvé que la gomme avoit blanchi, qu'elle avoit un peu durci, mais qu'elle n'avoit rien perdu de ſon poids: alors j'ai fait bouillir juſqu'à réduction de deux tiers, ſans que pour cela la gomme ait rien perdu; retirée de l'eau & ſéchée ſur le papier gris, elle a eu ſon même poids: elle a conſervé toute ſa molleſſe & ſon élaſticité, & au bout de quelques heures, elle a pris ſa première couleur. Dans cette expérience, les morceaux de gomme ſe ſont tous aglutinés enſemble, & ont nagé à la ſurface de l'eau.

II. Exp. Demi-gros de cette ſubſtance, miſe à digérer à froid pendant ſix jours dans un petit matras avec deux onces d'eſprit-de-vin rectifié, elle n'a rien perdu, l'eſprit-de-vin a conſervé ſa blancheur & ſa limpidité; mêlé avec de l'eau diſtillée, il ne s'eſt point troublé: mais après quelques minutes d'ébullition, l'eſprit-de-vin a pris une petite teinte jaune, qui a augmenté ſenſiblement; quelques gouttes jettées dans l'eau l'ont blanchi. Ici, les morceaux de gomme ne ſe ſont point aglutinés; ils ont conſtamment demeurés au fond du matras, que j'ai laiſſé en repos dans mon Laboratoire. Après dix à douze jours d'une pareille digeſtion, ayant voulu voir dans quel état étoit la gomme, je l'ai trouvée entièrement décolorée, & j'ai apperçu que chaque morceau étoit compoſé de pluſieurs feuillets plus ou moins épais, ſéparés par une ligne noirâtre. Les ayant examinés à la loupe, j'en ai compté vingt-ſept; d'où j'ai conclu que c'étoit autant de couches de ſuc appliquées ſucceſſivement les unes ſur les autres, & que la ligne noire n'eſt due qu'à la fumée à laquelle chaque couche a été expoſée pour lui donner une certaine conſiſtance avant d'en appliquer une ſeconde.

III. Exp. Demi-gros de gomme élaſtique, digérée à froid pendant ſix jours avec deux onces d'eſprit-de-vin alkaliſé, n'a pas du tout été altérée; après une demi heure d'ébullition, le changement n'a pas été notable: mais ayant abandonné ce mêlange pendant cinq à ſix mois, la gomme a un peu blanchi, & l'eſprit-de-vin s'eſt un peu coloré; les morceaux ont reſté aglutinés au fond du matras, ſans laiſſer appercevoir les feuillets dont j'ai parlé plus haut. Depuis un an que cette digeſtion dure, je n'ai pas vu la moindre différence.

IV. Exp. Quatre onces de liqueur cauſtique des Savonniers, digérées à froid pendant ſix jours ſur un gros de gomme élaſtique, ne l'ont point altérée ſenſiblement, ou, pour mieux dire, point du tout: mais après une demi-heure d'ébullition, la liqueur a exercé ſon action ſur cette matière à-peu-près de la même manière que ſur les ſubſtances animales; c'eſt-à-dire, qu'elle l'a corrodée & racornie. Dans cette opération, les morceaux ont reſté aglutinés à la ſurface de la liqueur.

V. Exp. Deux onces d'acide vitriolique de *javelle*, digérées à froid pendant ſix jours avec demi-gros de gomme, n'ont pas paru l'attaquer ſenſiblement; mais au bout d'une quinzaine de jours, j'ai vu que l'acide ſe coloroit. & que cette couleur augmentoit inſenſiblement, au point qu'au bout de deux mois, il étoit extrêmement noir, & chaque morceau de gomme reſſembloit à un charbon nageant à la ſurface : alors j'ai ſéparé la gomme de l'acide, & après l'avoir lavée à pluſieurs eaux & ſéchée, elle n'a peſé que ſeize grains; il y a eu par conſéquent vingt grains de détruits par l'acide vitriolique. Cet acide, mis à diſtiller dans une petite cornue de verre, a preſque tout paſſé en acide ſulfureux volatil; il n'eſt reſté qu'un enduit noirâtre attaché aux parois de la cornue.

VI. Exp. Deux onces d'acide nitreux du commerce, digérées à froid pendant ſix jours ſur demi-gros de cette matière, ne l'ont pas altérée viſiblement; mais à la longue, l'acide a agi ſur la gomme de la même manière que ſur un bouchon de liége, en la rongeant peu-à-peu & la jauniſſant. Je n'ai cependant pas pu obtenir une entière diſſolution avec cet acide. En froiſſant entre les doigts cette ſubſtance ainſi jaunie & rongée, on la diviſe très-aiſément. L'acide nitreux fumant à la manière de Glauber, détruit très-promptement la gomme élaſtique.

VII. Exp. L'acide marin, traité avec la gomme élaſtique, de la même manière que les deux autres acides minéraux, ne l'a point altérée ni à chaud ni à froid. Après deux mois de digeſtion, la gomme a conſervé ſa couleur, ſon élaſticité & ſon poids; les morceaux ont toujours été adhérens les uns aux autres, & ont nagé à la ſurface de la liqueur.

VIII. Exp. Le vinaigre diſtillé, digéré pendant pluſieurs fois, ſoit à froid, ſoit à chaud, ſur la gomme élaſtique, ne lui a pas fait ſubir la moindre altération; les morceaux ont reſté aglutinés au fond de la liqueur.

Après avoir eſſayé inutilement de diſſoudre la gomme élaſtique avec les menſtrues décrits ci deſſus, j'ai eu recours à l'éther, qui a été regardé juſqu'aujourd'hui comme le ſeul diſſolvant de cette ſubſtance dont on puiſſe retirer quelques avantages. Pour cet effet, j'ai opéré comme il ſuit.

IX. Exp. J'ai mis digérer à froid pendant ſix jours dans un flaçon de cryſtal bien bouché trente-ſix grains de gomme élaſtique coupée par petits morceaux avec deux onces d'éther vitriolique, ayant ſoin d'agiter le flacon pluſieurs fois dans la journée; mais au bout de ce temps, ayant vu que la gomme ſe conſervoit telle que je l'avois miſe, j'ai expoſé le mêlange au ſoleil du mois de Juin, en laiſſant le bouchon du flacon fort lâche, pour éviter l'exploſion lorſque l'éther viendroit à s'échauffer : après

pluſieurs

pluſieurs heures d'une ſemblable chaleur à différentes repriſes, l'éther s'eſt à la vérité un peu coloré; la gomme a un peu blanchi, mais elle n'a point diminué de volume : ce qui m'a engagé à abandonner à lui-même ce mêlange pendant deux mois, ſans que pour cela il y ait eu une plus forte diſſolution. A cette époque, deux gros d'éther, ainſi macéré avec la gomme, mis dans une petite capſule de verre, s'eſt évaporé entièrement dans l'eſpace de dix à douze minutes, ſans laiſſer ſur les parois du verre d'autres marques que ſon odeur. Depuis dix mois que dure cette digeſtion, je n'ai pas apperçu le moindre changement. Ici, les morceaux de gomme ne ſont point aglutinés & ſont reſtés au fond de la liqueur.

J'avoue que ma ſurpriſe a été grande de n'avoir pas pu diſſoudre la gomme élaſtique dans l'éther vitriolique, ſur-tout d'après le Mémoire de M. Macquer, dans lequel ce célèbre Chymiſte aſſure *que rien n'eſt plus ſimple & plus facile que cette diſſolution.* Cependant comme il a eu ſoin d'avertir que l'éther ordinaire, même celui qui eſt rectifié par la méthode uſitée, ne peuvent point diſſoudre cette ſubſtance, il y a tout lieu de croire que la grande différence qui ſe trouve entre ſon expérience & la mienne, n'eſt due qu'à la différence des éthers que nous avons employés. Quoi qu'il en ſoit, M. Macquer ne donnant point la formule de ſon éther, qu'il ſe contente ſimplement de dire qu'il faut rectifier à une chaleur très-douce huit ou dix livres de bon éther ordinaire, & mettre à part les deux premières livres qui paſſent dans cette rectification (1), je crois devoir décrire celui que j'ai employé, pour qu'on ne me reproche pas les réticences qui ne ſont que trop fréquentes en Chymie.

J'ai pris quatre livres d'eſprit-de-vin bien rectifié, que j'ai mêlé avec autant d'huile de vitriol de javelle dans une cornue de verre, en obſervant toutes les précautions qu'exige ce procédé; après y avoir ajuſté deux ballons enfilés, j'ai fait bouillir ce mêlange juſqu'au moment que l'acide ſulfureux ſe ſoit manifeſté : & alors, j'ai mis ce premier produit dans un flacon bien bouché, en y ajoutant deux onces d'alkali fixe du tartre bien pur; vingt-quatre heures après, j'ai remis ce mêlange dans une cornue, à laquelle j'ai adapté les deux mêmes ballons, & j'ai donné le plus petit degré de feu poſſible. Ayant mis de côté les huit premières onces d'éther qui ont paſſé dans cette rectification, je m'en ſuis ſervi pour diſſoudre la gomme élaſtique; mais, comme on l'a vu, j'ai été trompé dans mes eſpérances.

Quel eſt donc cet éther qui a ſi bien réuſſi à M. Macquer? avec quelles proportions l'a-t-il fait? je l'ignore. Il y a apparence qu'il a oublié de les donner, & qu'il a paſſé tout de ſuite à la manière de rectifier, ſans faire

(1) Voyez Mémoires de l'Académie, ann. 1768.

attention qu'il omettoit l'opération qui précède ordinairement la rectification.

Ayant donc eſſayé inutilement de diſſoudre la gomme élaſtique par le moyen de l'éther vitriolique, j'ai tenté cette diſſolution avec les éthers nitreux & acéteux.

X. Exp. La même quantité de gomme que dans l'expérience précédente, mêlée dans un flacon bien bouché, avec deux onces d'éther nitreux, fait ſans feu à l'appareil de Woulf, a été ſenſiblement attaquée dans l'eſpace de deux heures; l'éther a pris une très-belle couleur jaune; ayant laiſſé ce mêlange pendant la nuit, le lendemain matin j'ai reconnu que chaque morceau de gomme avoit viſiblement diminué de volume: alors, j'ai cru qu'en donnant à cet éther une très-douce chaleur, j'accélérerois ſon action. J'ai donc expoſé le flacon au ſoleil pendant une heure, en prenant les mêmes précautions pour le bouchon, que j'ai priſes avec l'éther vitriolique, ſans que pour cela j'aie vu une différence marquée. J'ai décanté ce premier éther, & j'en ai ajouté de nouveau, toujours à la doſe de deux onces, que j'ai laiſſé en digeſtion pendant huit jours; l'éther s'étant fortement coloré dans cet intervalle, j'en ai ajouté, pour la troiſième fois, deux onces de nouveau, lequel, au bout de douze jours, avoit preſque diſſous toute la gomme. Après avoir décanté cette troiſième macération, j'ai trouvé que la gomme ne peſoit plus que neuf grains: il y a donc eu par conſéquent vingt-ſept grains d'enlevés par l'éther nitreux; les morceaux ont conſtamment reſté iſolés au fond de la liqueur.

Malgré la manière dont on vient de voir que ſe comporte l'éther nitreux avec la gomme élaſtique, il s'en faut de beaucoup que je le regarde comme un vrai diſſolvant de cette ſubſtance; je crois au contraire que ce n'eſt qu'en la décompoſant qu'il l'attaque à-peu-près comme l'acide nitreux, mais beaucoup plus lentement, en raiſon de l'eſprit-de-vin qui entre dans ſa compoſition.

Tous les Chymiſtes connoiſſent l'action de l'acide nitreux ſur une huile eſſentielle: ils ſavent qu'en mêlant ces deux ſubſtances à certaine proportion, on obtient de cette combinaiſon une vraie réſine. Eh bien! en évaporant lentement une diſſolution de gomme élaſtique dans l'éther nitreux, on obtient une ſubſtance tranſparente, friable, d'une très-belle couleur jaune, & totalement ſoluble dans l'eſprit-de-vin; en un mot, qui a tous les caractères d'une réſine, & qui n'eſt point élaſtique.

Si l'on trempe dans cette diſſolution un morceau de taffetas, & qu'on l'expoſe à l'air, l'éther s'évapore ſur le champ; & il reſte ſur le taffetas un enduit très-mince d'une eſpèce de vernis tranſparent, qu'on peut augmenter en appliquant ſucceſſivement pluſieurs couches, ayant attention de laiſſer ſécher la première au point qu'elle ne s'attache pas aux doigts avant d'en appliquer une ſeconde.

XI. Exp. La gomme élaſtique, digérée pendant dix mois dans l'éther acéteux, n'a rien ſouffert; les morceaux ont toujours reſté aglutinés & ſuſpendus dans le milieu de la liqueur; l'éther a ſeulement pris une très-légère teinte. Je dirai, ci-après, à quel principe eſt due la petite teinte jaune, que certains menſtrues prennent en digérant ſur la gomme élaſtique.

XII. Exp. Ayant mis demi-gros de gomme coupée en petits morceaux dans un petit matras avec une once d'huile eſſentielle de lavande, au bout d'une demi-heure, j'ai apperçu que la gomme ſe gonfloit conſidérablement: alors j'ai mis le matras ſur un bain de ſable, que j'ai chauffé juſqu'à ce que je n'aie plus entendu de pétillement, qui n'eſt dû qu'à l'eau que contiennent les huiles; une demi-heure après la diſſipation de toute l'humidité, la gomme a été entièrement diſſoute. J'ai laiſſé cette diſſolution en repos pendant la nuit.

Le lendemain, ayant trouvé ma diſſolution claire, limpide & un peu filante entre les doigts, j'en ai enduit un morceau de taffetas blanc, que j'ai laiſſé expoſé à l'air pendant une quinzaine de jours, ſans que pour cela il ait ſéché aſſez pour ne pas coller aux doigts; il s'eſt conſervé au contraire poiſſeux fort long-temps, & ce n'eſt qu'après l'avoir expoſé au ſoleil pluſieurs jours, que je ſuis parvenu à lui ôter cette onctuoſité. Malgré cela, le plus petit feu de charbon le ramollit très-promptement, & le rend par-là hors d'état d'être employé à aucun uſage.

XIII. Exp. La gomme élaſtique, miſe à digérer à froid pendant trois heures avec l'huile d'aſpic, aux mêmes doſes que dans l'expérience précédente, elle ne s'eſt point gonflée: ayant fait bouillir, la diſſolution a eu lieu à la vérité, mais avec bien plus de difficulté qu'avec l'huile de lavande; car ce n'eſt qu'après pluſieurs heures d'ébullition que je ſuis arrivé à une entière diſſolution. Un taffetas, enduit de cette diſſolution, s'eſt ſéché très-promptement, & n'a preſque pas été poiſſeux.

Ces deux dernières expériences m'ayant preſque convaincu que l'unique diſſolvant de cette ſubſtance ſi extraordinaire, c'étoit les huiles, je réſolus d'employer l'huile de térébenthine, comme la plus ſubtile, la plus atténuée & la moins chère.

XIV. Exp. Demi-once de gomme élaſtique, digérée à froid pendant la nuit dans quatre onces d'huile de térébenthine, s'eſt fortement gonflée, ſans que pour cela il y ait eu le moindre ſigne de diſſolution: mais après une heure d'ébullition, la diſſolution a été complète; miſe à évaporer enſuite à une forte chaleur juſqu'à réduction de moitié, elle s'eſt épaiſſie au point qu'en la mettant entre les doigts, elle filoit conſidérablement. Un taffetas, enduit de cette diſſolution, s'eſt ſéché à la vérité plus promptement que celui des deux expériences précédentes; mais il n'a

pas moins été poiſſeux, par conſéquent hors d'état d'être employé à aucun uſage.

Voulant m'aſſurer dans quelles proportions cette ſubſtance étoit ſoluble dans les huiles, je m'y ſuis pris de la manière ſuivante.

XV. Exp. J'ai mis une once d'huile de térébenthine dans une capſule de verre, poſée ſur un bain de ſable légèrement chauffé; en ajoutant peu-à-peu des morceaux de gomme, & en continuant d'en mettre de nouvelle à meſure que la première ſe diſſolvoit, je ſuis parvenu à diſſoudre dans une once d'huile neuf gros de gomme. Cette diſſolution a été fort épaiſſe; l'ayant tenue enſuite ſix heures à un bain de ſable plus chaud pour enlever le plus d'huile qu'il ſeroit poſſible, j'ai obtenu une matière gluante comme de la poix, mais élaſtique, qui ne peſoit plus que douze gros. Quoique ce mêlange ait reſté ſur ma cheminée pendant tout l'hiver, il n'a pas perdu pour cela ſon gluant; ce qui a achevé de me convaincre qu'il étoit impoſſible de tirer quelqu'avantage de la gomme élaſtique par le moyen des huiles décrites ci-deſſus.

Je penſe que c'eſt ici le moment de donner une expérience qui m'a démontré viſiblement deux ſubſtances diſtinctes dans la gomme élaſtique, laquelle expérience peut conduire à la connoiſſance certaine de cette production. Ayant donc vu qu'il étoit abſolument impoſſible de tirer quelques avantages des trois diſſolutions huileuſes que je viens de décrire, j'ai cherché le moyen de retirer la gomme de ces diſſolutions; pour cet effet, j'ai eu recours à l'eſprit-de-vin.

XVI. Exp. J'ai mis dans un petit matras une diſſolution faite avec demi-gros de gomme élaſtique & deux onces d'huile d'aſpic, j'y ai ajouté quatre onces d'eſprit-de-vin très-rectifié; d'abord le mêlange eſt devenu blanc-opaque comme du lait; peu-à-peu il s'eſt éclairci, & il s'eſt précipité en flocons une ſubſtance blanchâtre que j'ai priſe pour une gomme, laquelle n'étant ſoluble ni dans l'huile ni dans l'eſprit-de-vin, ſe précipitoit. Quoique juſques-là je n'euſſe dû faire que de ſimples conjectures ſur la nature de ce précipité, je l'annonçai cependant à Mr Darcet comme une matière que je croyois gommeuſe; mais je n'ai pas tardé à me convaincre que j'avois décidé trop vîte ſur de ſimples apparences qui ſont ſi trompeuſes en Chymie.

Après avoir lavé ce précipité, à pluſieurs repriſes, avec de l'eſprit-de-vin, & l'ayant laiſſé ſécher, j'ai verſé deſſus de l'eau chaude; auſſi-tôt j'ai vu nager à la ſurface une huile qui, dans le refroidiſſement, a pris une conſiſtance épaiſſe ſemblable à de la cire. Ainſi donc cette matière, qu'au premier coup-d'œil j'avois priſe pour une gomme, n'eſt autre choſe qu'une huile graſſe.

Je prie de faire attention aux phénomènes de cette opération, parce

qu'en les comparant à ce qui ſe paſſe dans l'analyſe à feu nud, on ſera plus à même de prononcer ſur la nature d'une ſubſtance ſi bizarre.

Ce que l'on vient de voir avec l'huile d'aſpic a également lieu avec l'huile de lavande & de térébenthine. Je dois obſerver que je me ſuis aſſuré, par des expériences, que les huiles que j'ai employées étoient pures.

XVII. Exp. M. Macquer ayant tenté inutilement de diſſoudre la gomme élaſtique dans le camphre, j'ai cru que je parviendrois plus aiſément à cette diſſolution dans l'huile de camphre (combinaiſon du camphre avec l'acide nitreux); en conſéquence, j'ai fait digérer à froid pendant huit jours, dans un flacon bouché, un gros de gomme avec deux onces d'huile de camphre. Au bout de ce temps, la diſſolution a été complète; elle s'eſt conſervée claire, ayant une couleur jaune: l'eſprit-de-vin, ajouté à cette diſſolution, n'y a pas produit le plus petit changement. Alors, voulant ſavoir ce que j'obtiendrois par l'évaporation, j'ai opéré de la manière ſuivante.

XVIII. Exp. J'ai mis la moitié de cette diſſolution dans une capſule de verre que j'ai poſée ſur un bain de ſable légèrement échauffé; à peine la liqueur a-t-elle ſenti la chaleur, que le camphre s'eſt volatiliſé & s'eſt ſublimé ſur les parois de la capſule; après l'entière ſublimation du camphre, j'ai trouvé, dans le fond de la capſule, une matière d'une couleur ambrée, un peu foncée, d'une conſiſtance aſſez ferme, preſque pas gluante. Cette matière, ainſi rapprochée, ſe diſſout très-bien dans l'eſprit-de-vin, avec lequel elle forme une eſpèce de vernis d'une très-belle couleur, qui pourroit être employé avec ſuccès dans les Arts.

Après avoir diſſous la gomme élaſtique dans les huiles eſſentielles, je devois naturellement voir ſi je réuſſirois également avec les huiles par expreſſion: c'eſt de quoi je vais rendre compte.

XIX. Exp. Demi-gros de cette ſubſtance, digérée à froid pendant pluſieurs jours dans un matras avec deux onces d'huile d'olive, n'a pas ſouffert la moindre altération; mais ayant fait bouillir le mêlange juſqu'à ce qu'il n'y ait plus eu de pétillement, la gomme s'eſt parfaitement bien diſſoute dans l'eſpace de quatre heures.

Pour éviter les répétitions & abréger un détail qui eſt déjà trop long, je ne donnerai qu'un ſeul exemple des huiles par expreſſion. Il ſuffira de dire que les huiles d'amandes douces, de lin, de noix, de béen, de pavot, &c., &c., agiſſent ſur la gomme élaſtique avec plus ou moins d'énergie.

Ayant vu dans le Cabinet de M. le Duc de Chaulnes de petits échantillons d'un demi-pouce cube environ d'une ſubſtance rougeâtre, flexible & élaſtique, qu'on dit être la gomme élaſtique des Chinois (1), je ne doutai

(1) L'arbre qui produit la gomme élaſtique ſe trouveroit donc également en Chine.

pas que cette couleur ne fût artificielle, & qu'on ne parvînt à imiter le même choſe, en appliquant une couleur quelconque à une diſſolution de gomme dans l'huile de térébenthine; c'eſt de quoi je me ſuis occupé dans l'expérience ſuivante.

XX. Exp. Après avoir deſſéché, le mieux qu'il m'a été poſſible, la diſſolution de l'expérience n°. XV, j'ai ajouté une demi-once de cette matière, ainſi rapprochée, vingt-quatre grains de *minium* porphyriſé (1); & après avoir bien malaxé ce mêlange, j'ai obtenu une ſubſtance parfaitement reſſemblante par la couleur à celle que j'avois vue chez M. le Duc de Chaulnes, beaucoup plus gluante à la vérité, mais très-élaſtique. On peut de même donner la couleur bleue, verte, jaune, en un mot celle qu'on voudra. J'en ai une teinte en rouge & une en verd, qui pourroient en impoſer à bien de gens, ſur-tout la verte.

XXI. Exp. Les huiles ne ſont pas les ſeuls corps gras qui diſſolvent la gomme élaſtique; je ſuis parvenu à la diſſoudre dans la cire, avec plus de peine cependant que dans les huiles. Pour cela, il s'agit de faire fondre la cire, & de la chauffer juſqu'au point de l'ébullition; au degré de la chaleur, elle diſſout la gomme, mais fort lentement: car il a fallu cinq heures d'une ſemblable chaleur à deux onces de cire, pour diſſoudre un demi-gros de gomme.

Après avoir traité la gomme élaſtique par les diſſolvans aqueux, ſpiritueux, ſalins & huileux, ſans qu'il en ſoit réſulté aucun avantage pour les Arts, j'ai voulu m'aſſurer ſi en la ramolliſſant à une douce chaleur, il ſeroit poſſible de lui donner telle forme qu'on voudroit; ou bien ſi, en fondant pluſieurs morceaux enſemble, on parviendroit à n'en faire qu'un ſeul; pour cela, je m'y ſuis pris de la manière ſuivante.

XXII. Exp. J'ai coupé par morceaux demi-once de cette ſubſtance; l'ayant expoſée dans un bain-marie au degré moyen de l'eau bouillante, je n'ai pas été long-temps à m'appercevoir que ce degré de chaleur n'étoit pas ſuffiſant pour la fondre; pour lors je l'ai miſe dans une grande cuiller d'argent, en la chauffant peu-à-peu à un feu de charbon: à meſure que la cuiller s'eſt échauffée, la gomme a noirci, & bientôt après elle s'eſt réduite en une eſpèce d'huile fort noire & épaiſſe, en répandant des vapeurs blanches, ſigne certain d'un commencement de décompoſition.

Un taffetas, trempé dans cette matière & expoſé à l'air pendant deux mois, a toujours été gras, au point qu'il a été impoſſible de le toucher

(1) Je penſe qu'on parviendroit aiſément à colorer cette matière au moment qu'elle découle de l'arbre avec des couleurs tirées du règne végétal, qui ne lui ôteroient point ſon élaſticité.

ſans qu'il ſe collât aux doigts ; &, depuis un an, il eſt toujours dans le même état.

Après les différentes expériences que je viens de rapporter ſur la gomme élaſtique, j'ai cru qu'il en reſtoit encore une à faire (je veux parler de l'analyſe à feu nud), pour voir ſi les principes qu'elle donneroit pourroient la rapprocher de quelques autres productions connues du règne végétal.

XXIII. Exp. J'ai mis dans une cornue de verre une once de gomme élaſtique coupée par petits morceaux ; j'ai placé la cornue dans un fourneau de réverbère, après y avoir ajuſté un ballon percé d'un petit trou : j'ai commencé à chauffer très-lentement : il a d'abord paſſé une très-petite quantité de flegme, enſuite une huile claire, légère, qui s'eſt épaiſſie & colorée de plus en plus juſqu'à la fin de l'opération : il a paſſé en même temps de l'alkali volatil. Le charbon qui en eſt réſulté eſt de douze grains, reſſemblant parfaitement aux charbons provenant de la décompoſition des réſines.

Vers la fin de cette opération, l'alkali volatil s'eſt manifeſté par le petit trou du ballon : il a paſſé en même temps par le bec de la cornue un jet de vapeurs blanches très-épaiſſes, qui ſe ſont toujours portées dans la partie inférieure du ballon, comme font les vapeurs des corps huileux, & ſur-tout celles de la diſtillation de la cire.

Le produit de la diſtillation de la gomme élaſtique a parfaitement l'odeur d'une huile bitumineuſe. Pluſieurs Chymiſtes, qui ont été à portée de voir dans mon Laboratoire mon travail ſur cette ſubſtance, entr'autres MM. Darcet, Sage, Croharé, &c., &c., à qui j'ai fait ſentir ce produit, ſans leur dire ce que c'étoit, ont tous reconnu l'odeur de l'analyſe des bitumes.

RÉFLEXIONS.

En comparant le réſultat de mes expériences avec l'hiſtoire raccourcie que j'ai donnée de la gomme élaſtique, il eſt aiſé de concevoir que cette ſubſtance eſt une eſpèce d'huile graſſe particulière ; ſa grande ſolubilité dans tous les corps gras, de quelque nature qu'ils ſoient, ſon inſolubilité dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, les phénomènes qui ſe paſſent dans l'expérience n°. XVI, & dans l'analyſe à feu nud, l'odeur bitumineuſe de ſes produits, tous ces faits, dis-je, prouvent inconteſtablement ce que j'avance. Mais ſi cette matière eſt une huile, me dira-t-on, d'où vient l'alkali volatil qu'elle donne dans ſon analyſe ? On peut répondre à cette objection, en réfléchiſſant aux préparations que cette ſubſtance a ſubies à la ſortie de l'arbre qui l'a produite.

On a vu qu'après avoir enduit un moule de terre d'une couche de ce ſuc laiteux, on l'expoſe à une fumée fort épaiſſe, pour lui donner une

certaine conſiſtance, avant d'en appliquer une ſeconde, en continuant ainſi d'en appliquer ſucceſſivement, juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu à lui donner l'épaiſſeur qu'on deſire. Eh bien! je penſe que l'alkali volatil qu'on obtient n'eſt dû qu'à la ſuie produite par la fumée de la combuſtion des corps, à laquelle cette ſubſtance a été expoſée pour lui donner le degré de ſiccité & la couleur noirâtre que nous lui voyons, & que ce n'eſt qu'à cette ſuie qu'eſt due la petite teinte jaune que prennent les menſtrues ſpiritueux, en digérant long temps ſur la gomme élaſtique.

Je ſuis fort éloigné de croire qu'en diſtillant cette matière à l'inſtant qu'elle découle de l'arbre, elle donnât le plus petit atôme d'alkali volatil; j'aurois bien déſiré, pour compléter cette analyſe, pouvoir m'en procurer qui n'eût ſubi aucune préparation préliminaire: mais l'impoſſibilité où l'on eſt d'en trouver de ſemblable en Europe, a mis des bornes à mes deſirs, & ne m'a laiſſé que l'eſpoir de voir des Voyageurs, inſtruits & encouragés par le Gouvernement de France, nous procurer la gomme élaſtique dans ſon état primitif, c'eſt-à-dire, avant d'avoir ſubi aucunes des préparations qui la dénaturent tellement, que ſon analyſe peut induire en erreur, en la faiſant prendre pour une ſubſtance différente de ce qu'elle a été dans ſon origine.

Malgré l'attention ſcrupuleuſe que j'ai apportée au travail dont je viens de rendre compte, je n'ai point prétendu lui donner le degré de perfection dont il étoit ſuſceptible; de telles prétentions d'ailleurs euſſent été au-deſſus de mes forces, & n'appartiennent qu'à des Chymiſtes plus célèbres que moi. Je n'ai donc eu d'autre but dans cette entrepriſe, que de chercher à connoître la nature d'une ſubſtance ſi extraordinaire, & à y découvrir quelques propriétés qui euſſent pu la rendre propre à d'autres uſages que ceux auxquels elle a été employée juſqu'à ce jour: mais, quelques précautions que j'aie priſes pour y parvenir, elles n'ont ſervi qu'à me convaincre de plus en plus que cette ſubſtance, telle qu'elle nous arrive de l'Amérique, eſt plutôt un produit de l'induſtrie humaine, qu'un produit de la Nature; & que ce n'eſt par conſéquent que ſur les lieux où croiſſent les arbres qui la produiſent, qu'on peut ſe promettre d'en tirer quelques avantages pour les Arts & pour l'économie domeſtique.

En conſidérant les différens objets de gomme élaſtique qui ſont apportés en Europe, on conçoit aiſément qu'il ſeroit poſſible de donner à cette matière, lorſqu'elle ſort de l'arbre, telle figure qu'on voudroit, & que des toiles ou d'autres étoffes qui en ſeroient enduites d'une ligne ſeulement d'épaiſſeur, pourroient être employées avec ſuccès à différens uſages. Il eſt à ſouhaiter, pour cela, qu'il y ait ſur les lieux mêmes un bon Obſervateur, qui faſſe des recherches ultérieures qui puiſſent étendre nos connoiſſances ſur cette ſubſtance; & ce n'eſt que par ce moyen qu'on parviendra à la rendre propre à une infinité d'uſages dont je la crois ſuſceptible.

Je

JE viens d'apprendre que M. Richard, homme très-inſtruit dant l'Hiſtoire Naturelle, principalement dans la Botanique, ſe diſpoſe à partir pour *Cayenne :* ſon voyage peut devenir fort intéreſſant pour les Savans. Son zèle & ſon amour pour l'étude de la Nature nous promettent les plus grands ſuccès. Ce ſavant Botaniſte a bien voulu ſe charger de quelques Notes que je lui ai communiquées ſur la manière dont on prépare, ſur les lieux, la ſubſtance ſingulière qui fait l'objet de ce Mémoire. Il y a tout lieu de croire que les obſervations qu'il fera dans le cours de ſes voyages, étendront nos connoiſſances ſur une infinité de productions de l'Amérique, & ſur leſquelles nous n'avons que des notions imparfaites.

EXTRAIT

D'UNE LETTRE DE M. L. H. DE MAGELLAN,

Membre de la Société Royale de Londres, & d'autres Académies, ſur une Pendule peu commune de ſon invention (1).

IL eſt vrai, mon cher ami, que j'ai fait exécuter dernièrement à Londres la pendule dont on vous a parlé, & ſur laquelle vous me demandez quelques détails qui vous donnent une idée de ſes effets & de ſon uſage. Elle eſt deſtinée pour la chambre de Son Alteſſe Séréniſſime le Duc d'Aremberg à Bruxelles ; c'eſt un ſervice que j'ai cru pouvoir rendre à ce Prince, ou, s'il m'eſt permis de parler ainſi, c'eſt une eſpèce de monument de mon reſpectueux attachement à ſa perſonne, & de la reconnoiſſance qu'ont gravée dans mon cœur les grandes obligations que j'ai à ſon auguſte famille. Je cherchois depuis long-temps l'occaſion de leur donner de mes ſentimens un témoignage plus durable que les ſimples proteſtations que mon âge déjà avancé ne peut pas permettre de réitérer long-temps. Dès que j'appris que S. A. S. venoit d'avoir les yeux bleſſés à la chaſſe, & que l'on appréhendoit que ni la Nature ni l'Art ne puſſent les rétablir, je conçus le deſſein de faire exécuter une pendule qui conſervât à ce Prince, autant qu'il étoit poſſible, les avantages principaux que l'Horlogerie procure à chaque moment de la vie civile, ſans qu'on ait beſoin d'em-

(1) Cette pendule a paru d'une ſi grande utilité, que nous croyons bien mériter du Public en la faiſant connoître.

ployer le ſens de la vue pour en jouir. Il m'a paru d'abord que ce projet n'étoit rien moins que difficile à être pratiqué par le moyen de la méchanique, aſſez connue, des horloges & montres à répétition ; mais j'avouerai franchement qu'il m'a fallu ſurmonter beaucoup plus de difficultés, & employer bien plus de temps que je n'avois prévu en le concevant. Je me ſuis trouvé dans la néceſſité de rejetter grand nombre de pièces qui ne rempliſſoient pas aſſez mes vues, pour faire marcher de concert la multiplicité de ces objets avec la ſimplicité de cet ouvrage : cela m'obligea à employer ſucceſſivement différens Artiſtes à la méchanique de cette pendule, & par conſéquent à en faire traîner aſſez long-temps l'exécution ; l'ophthalmie, dont j'ai été accablé plus d'un an & demi, ſans que j'en ſois encore tout-à-fait guéri, y contribua auſſi beaucoup.

Peut-être n'a-t-on jamais exécuté une pareille pièce de méchanique, ou du moins elle ne l'a pas été par quelqu'un dont le cœur excitât auſſi vivement & auſſi conſtamment les efforts de l'eſprit, quoique je ne me ſuis point du tout occupé de l'enrichir avec des ornemens ſuperflus. Elle n'a ni carrillon ni figures mouvantes, ni autres colifichets pareils dont les Artiſtes décorent ſouvent leurs ouvrages pour leur attirer les regards. C'eſt la ſimplicité utile, je crois, de cette pendule qui en fait le mérite principal ; & quoiqu'elle contienne ſoixante-cinq roues avec le nombre néceſſaire de pignons, rochets & d'autres pièces indiſpenſables pour produire les effets que je vais indiquer, un Horloger ordinaire, qui poſſédera l'intelligence de ſon Art, pourra y faire aiſément, dans la ſuite, toutes les réparations dont elle auroit beſoin par quelqu'accident.

Cette pendule bat les *ſecondes*, & ne frappe pas ſeulement les heures comme les pendules ordinaires, & les quarts par des coups redoublés ſur un timbre différent ; elle indique encore, de ſoi-même & ſans être interrogée, les minutes, outre les quarts, en les frappant ſur un autre timbre plus petit que les premiers, déſignant chaque trois minutes par un ſeul coup ; en ſorte que deux coups de ce petit timbre annoncent *ſix minutes*, trois coups indiquent *neuf minutes*, & quatre coups déſignent *douze minutes*.

Sur les côtés de la boîte de la pendule, il y a des fleurons de métal doré, quatre de chaque côté ; & au milieu de chaque fleuron ſe trouvent ſuſpendues une ou deux lettres de métal en or moulu, mais aſſez grandes & avec leurs ſurfaces aſſez différentes l'une de l'autre, pour être facilement reconnues au toucher ; le cordon, au bout duquel chaque lettre eſt attachée, communique au rouage deſtiné à ſon opération particulière : de façon que dans un moment quelconque, une perſonne qui ne veut ou ne peut pas employer le ſens de la vue, reconnoîtra aiſément, par le tâtonnement, la lettre qu'il faut tirer pour ſavoir ce qu'elle ſouhaite relativement aux articles ſuivans.

Lorſqu'on tirera légèrement la lettre R, on entendra à l'inſtant *répéter*

l'*heure*, le *quart* & la *minute*. Veut-on ſavoir à quel *jour* de la ſemaine on eſt? il n'y a qu'à tirer la lettre J conſonne, & la pendule ſonnera ſur un timbre particulier depuis un coup, qui indique le *Dimanche* comme premier jour de la ſemaine, juſqu'à ſept, qui déſigne le *Samedi*.

Pour ſavoir le *quantième* du mois, on tire la lettre Q, dont le cordon de ſuſpenſion fait frapper ſur un autre timbre un nombre de coups qui déſigne ce quantième; mais pour éviter la peine de compter juſqu'à trente ou trente-un, elle ne frappe qu'au-delà de neuf coups ſimples, & chaque dizaine eſt indiquée par un double coup : de façon qu'un coup ſimple, ſuivi d'un double coup, déſigne l'onzième du mois; s'il y a deux coups doubles, cela montre le 21; & s'il y a trois doubles coups, alors ce ſera le 31 du mois. Le méchaniſme de cette partie de la pendule eſt tel, que le vrai quantième de Février y ſera toujours indiqué, quoique l'année ſoit biſſextile, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'y toucher ou faire quelque changement dans la pendule pour le jour intercalaire.

Si l'on tire la lettre L, on entend ſonner, par la même méthode que je viens d'indiquer, le jour actuel de la lune. La différence qui doit ſe trouver entre les nombres de la combinaiſon de ce rouage & le vrai intervalle des lunaiſons moyennes eſt ſi petite, qu'il faudroit que cette pendule marchât durant cent vingt-quatre ans ſans s'arrêter pour qu'il y eût l'erreur d'un ſeul jour. Je pourrois encore pouſſer beaucoup plus loin cette exactitude, ſi je voulois employer le méchaniſme inventé par le fameux M. Mudge, que le *Journal de Phyſique* pour l'année 1778 a publié, Tom. II, pag. 537, d'après une de mes lettres : mais il ne m'étoit pas néceſſaire d'obtenir une ſi grande exactitude aux dépens de la ſimplicité que je m'étois propoſée dans la conſtruction de cette pendule.

A la partie intérieure du cercle des heures dans le cadran de cette pendule, ſe trouve une eſpèce de ſoleil de métal en or moulu, qui a douze rayons, & qui peut être mis, en tâtant, à une heure ou demi-heure quelconque où l'on s'eſt propoſé d'être averti pour faire telle ou telle choſe, ou pour être *réveillé*; car ſi l'on tourne les rayons à la gauche, ils s'arrêteront à l'heure actuelle : ainſi il n'y a qu'à faire paſſer, vers la droite & pardeſſous l'aiguille des heures, autant des mêmes rayons, qu'il en faut pour aller juſqu'à douze, en comptant l'heure déſignée; par exemple quatre, ſi l'on veut être averti ou éveillé huit heures après le moment où l'on ſe trouve; & alors l'aiguille des heures ne marchera plus que *huit heures* avant que le lévier du réveil décharge le rochet du marteau qui frappe aſſez long-temps dans ſon timbre. Auſſi-tôt qu'on aura mis l'*avertiſſeur*, par cette méthode, à l'heure qu'on ſouhaite, l'on tirera la lettre A, qui eſt ſuſpendue, comme les autres, au milieu d'un des fleurons latéraux, afin de bander le reſſort de l'*avertiſſeur*, qui ne manquera pas de produire ſon effet au temps marqué.

Cette pendule a l'avantage de marcher en ſilence, c'eſt-à-dire, ſans

qu'on entende le bruit de ſon échappement à chaque vibration, comme il arrive dans les pendules ordinaires; ainſi, on peut l'avoir à côté de ſon lit, ſans en être incommodé la nuit. Néanmoins, cet échappement a les propriétés de celui inventé par le fameux Graham; c'eſt-à-dire, j'ai trouvé le moyen de l'exécuter à *ſilence*, & dans le même temps à *repos*, ſans qu'il y ait le moindre recul.

De même, lorſqu'on ne veut pas entendre la ſonnerie des *heures*, *quarts* & *minutes* durant un certain temps, par exemple la nuit, on tire la lettre T, & toute la ſonnerie reſtera *tranquille;* lorſqu'on veut qu'elle recommence à *ſonner* à ſon ordinaire, on tire la lettre S. Si c'étoit ſeulement le petit timbre des minutes qu'on ne voulût pas entendre ſi ſouvent, on le rendra *tranquille*, en tirant le petit T; enſuite on fera reparler les *minutes*, en tirant la lettre M.

Tandis qu'on remonte cette pendule, l'aiguille des *ſecondes* continue ſa marche ſans s'arrêter ni reculer comme à l'ordinaire, parce qu'on y a adapté le méchaniſme ſimple de feu M. Harriſon, qui eſt le moyen le plus propre à produire cet effet, moyen de la plus grande conſéquence dans les pendules aſtronomiques; & celle-ci a auſſi, comme les dernières, la correction des changemens cauſés par la chaleur ou le froid dans la longueur de ſon pendule, ſelon la méthode ſimple que j'ai expliquée dans la *Deſcription* que j'ai publiée *des Inſtrumens* qui furent exécutés l'année dernière à Londres, ſous mon inſpection, *pour la Cour d'Eſpagne.*

Cette pendule marche huit jours, ſans avoir beſoin d'être remontée; elle pourroit même aller un mois entier, ſi l'on donnoit à ſon poids une ſuffiſante étendue à parcourir, en perçant le fond de ſa boîte & le plancher inférieur où elle eſt fixée.

J'ai fait monter cette pendule dans une caiſſe ou boîte aſſez belle, mais ſimple, de bois des Indes, d'une couleur jaune-ſatinée, & elle eſt décorée d'ornemens légers de marqueterie en différentes couleurs. La tête ou frontiſpice de la partie ſupérieure de cette boîte eſt en bronze doré, d'un deſſin dont la ſimplicité fait le plus grand mérite, ſans manquer d'agrément. Elle eſt travaillée à jour, pour laiſſer entendre la ſonnerie, & eſt tapiſſée au-dedans d'une étoffe mince de ſoie bleue, qui, ſans empêcher le ſon des timbres, ne laiſſe point y pénétrer la pouſſière.

Le cadran des aiguilles porte à la circonférence un grand cercle d'émail pour les *minutes*, & au-dedans de ce cercle ſont diſpoſés ſymétriquement ſix autres cercles ou petits cadrans auſſi d'émail, poſés ſur un fond d'or uni. Une aiguille marque, ſur chacun de ces cercles ou cadrans, les divers mouvemens & les objets dont je viens de parler. Enfin, l'on y voit vers le centre deux petites bandes ou cartouches en émail, dont l'une porte une inſcription Latine adreſſée à S. A. S. le préſent Duc d'Aremberg; & ſur l'autre, ſe lit le nom de celui qui a l'honneur de lui préſenter le foible hommage de ſa reſpectueuſe reconnoiſſance.

Manière dont on ſe ſert du Plâtre dans quelques cantons du Dauphiné pour les Prairies artificielles (1).

Par M. CHAMPEL.

TROP peu inſtruit & trop peu à portée de l'être ſur la vraie théorie de l'Agriculture, ſans principe ſur les Arts qui y ſont relatifs, & dépourvu du génie qui ſait combiner les faits & rapprocher ceux qui paroiſſent diſparates, quoique dépendans de la même cauſe, je me bornerai à dire ce que j'ai vu depuis ſix ans ſur les effets du plâtre dans la plaine de Bièvres, ſituée à cinq lieues de Grenoble, à Tullin, qui en eſt à quatre lieues, & dans quelques autres Communautés.

Le terrein de Bièvres eſt extraordinairement graveleux; l'œil n'y apperçoit, pour ainſi dire, que des cailloux d'une groſſeur à-peu-près uniforme, & arrondis : il y en a de calcaires, de fuſibles, des quartz, des granits, des pyrites, &c. Le peu de terre qu'on y trouve paroît être compoſé des débris de ces différentes pierres & d'un peu de terre végétale, c'eſt-à-dire, de débris de végétaux. A huit ou dix pouces au-deſſous, on trouve une terre argileuſe, quoique légère, mêlée avec beaucoup de graviers abſolument tous calcaires, qui ſe briſent facilement, & ſont très-légers relativement à leur volume. Cette terre ſert à faire des murs qu'on appelle *piſay* (2) dans le Pays, & devient un engrais puiſſant lorſqu'elle a été long-temps expoſée à l'air.

J'ai penſé qu'il étoit néceſſaire de donner une notice de ce ſol, pour qu'on puiſſe plus facilement appercevoir la raiſon des effets du plâtre; on ne me ſaura peut-être pas mauvais gré d'expoſer auſſi la manière dont les terres étoient cultivées, & le changement qu'a occaſionné dans cette culture l'uſage du plâtre.

Indépendamment de l'aridité naturelle du ſol, ſa poſition en rendoit encore la culture plus difficile. On ne trouve pas un ſeul ruiſſeau dans toute l'étendue de cette plaine, qui eſt très-vaſte; & toutes les eſpérances qu'on a pu concevoir d'y amener des eaux ſont chimériques, lorſqu'on ſe donne la peine de faire un examen ſérieux, & des difficultés qui s'oppoſent à la confection d'un aquéduc, & de la nature du terrein, qui n'eſt qu'une maſſe très-épaiſſe de ſable & de gravier, dans laquelle toutes les eaux pénètrent facilement & dans un court trajet.

(1) Voyez les premiers Eſſais faits avec le gypſe; *Journal de Phyſique*, 1774, T. IV, page 18.

(2) Voyez le moyen de conſtruire ces murs; *Journal de Phyſique*, Introduction, Tom. I, pag. 682.

Cet inconvénient rend les prairies très-rares dans ce canton; & l'on ne voyoit, il y a dix ans, dans les Communautés voiſines que la dixième partie du bétail néceſſaire pour la culture des terres. Cette raiſon, plus que toute autre, nuiſoit à la fertilité. Le Payſan, toujours ambitieux, vouloit cultiver une trop grande étendue de terrein relativement à la quantité de bétail qu'il nourriſſoit; & dès-lors, ſes labours étoient légers, les engrais lui manquoient; ils devenoient même inutiles par la petite quantité qu'on pouvoit en mettre ſur une vaſte ſurface : en conſéquence, on ne ſemoit que du ſeigle ou du bled noir ſur des terres qui produiſent aujourd'hui de très-belles récoltes en froment.

Il y a quelques années qu'un Particulier eſſaya de cultiver du treſle dans cette plaine, & de le fumer avec de la ſuie de cheminée qu'il achetoit à Lyon. Son ſuccès encouragea ſes voiſins, qui l'imitèrent. Bientôt ce genre de prairie fit accroître la quantité du bétail & celle des récoltes; mais la conſommation immenſe de ſuie que cette culture occaſionnoit, en fit hauſſer le prix au point qu'on auroit été inceſſamment obligé de s'en paſſer, ou de ne l'employer que dans la plus urgente néceſſité.

Ce fut dans ce moment qu'un Particulier, qui avoit ouï parler de l'emploi du plâtre pour la culture du treſle, réſolut d'en faire l'eſſai. Depuis 1775 juſqu'à préſent, il a toujours eu le même ſuccès. Voici ſon procédé.

Les terres ſont alternativement une année en jachères & une année enſemencées. On jette les ſemences du bled ou du ſeigle en automne. Dans le mois de Mars, on sème de la graine de treſle ſur la terre couverte de bled, & bientôt elle germe, mais ſans élever ſa tige. Si on a eu ſoin d'écailler le terrein d'avance, immédiatement après la moiſſon, on jette du plâtre cuit & réduit en poudre bien fine ſur le treſle (il en faut à-peu-près un quintal ſur cent toiſes de ſurface, plus ou moins, ſuivant la qualité du plâtre : l'excès n'eſt pas nuiſible); & ſi l'été n'eſt pas extrêmement ſec, on a une très-belle coupe de fourrage en Septembre ou Octobre. Dans le mois de Mars ſuivant au plutôt, on jette de nouveau une demi-doſe ou même un quart de plâtre ſur le même treſle; & dans le cours de l'année, on coupe le treſle deux & même trois fois, ſuivant la température de la ſaiſon. Lorſque le temps de ſemer le froment eſt arrivé, on labour la terre une ſeule fois; on y paſſe la herſe; on sème le grain, & l'on eſt sûr d'avoir une récolte ſupérieure à celle des meilleurs fonds du même canton & des mieux fumés. Il ne faut pas remettre du treſle ſur le même fond l'année ſuivante. On a remarqué qu'il ne réuſſiſſoit pas auſſi bien; & quoiqu'on n'ait pas vu d'expérience d'un mauvais effet de cette répétition, d'un côté l'aſſertion de bien des perſonnes, & de l'autre la néceſſité plus urgente d'améliorer ſucceſſivement toutes les terres par ce genre de culture, a fait craindre de s'y livrer. Un ſeul Particulier de ma connoiſſance a fait cet eſſai, & il ne s'en eſt pas mal trouvé juſqu'à préſent, c'eſt-à-dire, depuis deux ans. Reſte à ſavoir

ſi le temps détruira ou confirmera l'opinion généralement répandue que cette méthode épuiſe le terrein. Je penſe fermement que non: mais je puis me tromper.

Si quelque raiſon a empêché de jetter le plâtre d'abord après la moiſſon, il eſt avantageux de le jetter le plutôt que l'on peut d'abord après la Touſſaint; on peut cependant renvoyer juſqu'au mois de Mars ou d'Avril: le plutôt eſt le meilleur.

Il peut arriver auſſi que la graine de treſle, ſemée au mois de Mars ſur le bled en herbe, n'ait pas réuſſi. Alors, comme il eſt d'uſage de ſemer quelquefois du bled noir ou ſarraſin d'abord après la moiſſon du gros grain, on fait cette ſemence ſur la terre qu'on a deſtinée au treſle, & on en sème la graine en même temps que celle du ſarraſin. Le treſle ne nuit en aucune manière à la récolte du bled noir, qui ſe fait en Octobre, ni celle-ci au treſle, qu'il ne faut pas ſonger alors à couvrir de plâtre avant le mois de Novembre, & immédiatement après qu'on a enlevé les cailloux.

Les mêmes procédés ont parfaitement réuſſi à Tullin, dont le ſol eſt bien différent: à Bievres, c'eſt un gravier preſque pur; à Tullin, c'eſt une argile ſchiteuſe de très-mauvaiſe qualité pour les productions; & à une lieue de-là, dans un terrein graveleux, mêlé de beaucoup de ſable, j'ai vu le même ſuccès.

On peut encore affirmer, que dans une prairie dont le ſol n'eſt que de ſable pur un peu marécageux, du plâtre ſemé a fait croître la deuxième année une quantité prodigieuſe de treſle, & amélioré tous les cantons où il a été ſemé: après deux ans, il étoit encore facile de diſtinguer tous les endroits où le plâtre avoit touché, s'il eſt permis de parler ainſi; & l'on eſpère que la troiſième année, qui ſera la prochaine, donnera encore des preuves de la puiſſance de cet engrais.

On a oui dire qu'un Seigneur, dans le voiſinage du Rhône, avoit fumé de l'eſparcel avec du plâtre, & que le plus heureux ſuccès avoit couronné ſon épreuve. Ce Seigneur diſoit, il y a deux ans, qu'il avoit triplé le revenu de ſa Terre depuis 1771 qu'il avoit adopté cette méthode.

On a oui dire auſſi que le plâtre n'avoit point réuſſi dans des terreins gras & fertiles.

Il eſt à propos d'obſerver que le plâtre dont on ſe ſert dans les endroits qu'on a cités, vient de Grenoble, ou plutôt de Vizille, qui eſt à deux lieues au-delà; qu'on l'y achète cuit & en poudre, mais ſi mal préparé, qu'il y a un tiers à perdre, & que pluſieurs perſonnes préferent celui qui vient de Lyon, dont le prix eſt triple de l'autre.

L'uſage du plâtre n'eſt pas borné aux cantons dont on a parlé; il eſt même très borné, eu égard à ce qui s'en conſomme dans pluſieurs parties du Dauphiné; & tous les jours cette conſommation augmente, dans le voiſinage de Lyon ſur-tout.

Les avantages de cette culture ſont ſenſibles par eux-mêmes. D'un côté, on augmente la quantité des fourrages, & par conſéquent du bétail & des engrais; & d'autre part, on diminue la quantité de terre à fumer, puiſque celles qui ſont enſemencées de trefles n'ont pas beſoin d'autre fumier: enfin, l'on épargne des labours, attendu que la terre ſemée en trefle n'a beſoin d'être labourée qu'une fois, tandis que ſi elle eût été en jachère, il auroit fallu trois ou quatre cultures.

La plaine de Bièvres s'eſt déjà reſſentie de cette amélioration, au point que la valeur des terres a preſque doublé en général, & que le prix des plus mauvaiſes eſt preſqu'au niveau de celui des plus précieuſes avant cette révolution. Déjà même cette amélioration s'étoit étendue ſur la partie de cette plaine, qui dépend du Domaine de S. M., & qui eſt poſſédée par différens Particuliers, ſous la redevance de la vingtième gerbe des grains qui y croiſſent, lorſqu'un événement malheureux a ralenti, pour ne pas dire anéanti leur zèle. Un Conceſſionnaire de cette plaine menace de déposſéder inceſſamment de ce terrein les malheureux qui le cultivent depuis pluſieurs ſiècles; & ſur le champ ils ont ceſſé la première réparation qu'elles exigent, celle d'enlever les cailloux qui les couvrent preſqu'entièrement. Dès-lors, plus de trefles dans le canton, & plus d'eſpérance d'en voir quintupler le produit, d'après l'expérience de quelques petits cantons mis en valeur avant cette conceſſion.

DESCRIPTION

D'un fourneau propre à toutes les Opérations de Chymie & de Phyſique;

Par M. PILATRE DE ROZIER, *Profeſſeur de Phyſique & de Chymie, de la Société d'Emulation de Reims, attaché au Service de* MADAME, *&c.*

COMME il eſt très-important, en Chymie, ainſi qu'en Phyſique, en diminuant les dépenſes, de ſimplifier les inſtrumens & les opérations, je crois faire plaiſir aux Savans & aux Amateurs, en décrivant le modèle d'un fourneau qui remplit très-avantageuſement tout le parti qu'on obtient de la multitude qu'on a imaginée juſqu'à préſent (1).

M. Macquer définiſſant très-exactement preſque tous les fourneaux

(1) Voyez la Deſcription d'un fourneau à-peu-près ſemblable, imaginé par M. de Morveau. *Journal de Phyſique*, 1776, Tom. VIII, pag. 117.

connus

connus en Chymie, j'ai recours à ſon Ouvrage, pour prouver que celui que je propoſe peut toujours leur être ſubſtitué.

Les fourneaux ſont des inſtrumens qui ſervent à contenir les matières dont la combuſtion doit procurer le degré de chaleur néceſſaire à l'opération. Le nombre de fourneaux inventés par les Chymiſtes ou Alchymiſtes, peut ſe réduire à un ſeul, qui, par ſa forme, produit depuis le plus foible juſqu'au plus violent degré de chaleur.

Ce fourneau a ſix pieds de haut ſur deux de large; il eſt diviſé en quatre parties, qui s'adaptent très-exactement dans les gorges, ou engrenures, ou fêlures 1, 2, 3 (*pl.* 1).

La hauteur & la largeur peuvent varier ſelon les opérations de l'Artiſte qui en fait uſage; il faut néanmoins qu'il ſoit toujours conſtruit dans les mêmes proportions géométriques. Le fourneau que j'emploie dans mon Laboratoire eſt établi ſur celles que j'indiquerai dans ce Mémoire.

La partie ſupérieure, qui ſe nomme le tuyau, va de A *a* en B *b*; il eſt quarré intérieurement comme extérieurement; chacun des côtés ou murs a deux pouces d'épaiſſeur ſur dix-huit de hauteur. Son principal uſage eſt de prolonger la colonne de la flamme, en empêchant ſon iſſue trop rapide, & l'obligeant à ſe réverbérer ſous le dôme.

B C eſt la cheminée, qui a ſix pouces de large à ſa partie extérieure & ſupérieure, onze à l'inférieure & douze de hauteur. Le côté antérieur C forme, avec le côté antérieur du tuyau A B, un angle aigu de quatre-vingt-cinq degrés parallèle à *a b*. L'intérieur de la cheminée & du tuyau juſqu'au dôme ne doivent avoir que trois pouces de diamètre.

On forme les murs de terre glaiſe lavée, ou en briques placées verticalement, & d'autres obliquement à l'horizon.

La cheminée procure, outre les avantages du tuyau, celui de contenir les matières combuſtibles néceſſaires à pluſieurs opérations, telles que le coupellage, les calcinations du tartre, des os, la fuſion ou fonte des minéraux ou métaux, & la diſtillation *per latus*, ſoit du phoſphore ou d'autres ſubſtances qui exigent un feu véhément.

C *c* D *d* eſt un dôme qui a neuf pouces de haut extérieurement, ſix intérieurement & dix-huit de large inférieurement; les murs ſont toujours de deux pouces d'épaiſſeur.

A la partie poſtérieure *d*, on ménage un petit trou rond pour introduire la tuyère d'un ſoufflet de forge. L'eſpace entre deux lignes E E ſe nomme le col du dôme; il a quatre pouces de large ſupérieurement & trois inférieurement, ce qui forme une eſpèce d'entonnoir.

Le dôme eſt d'un uſage très-important; en réverbérant la flamme ſur les vaiſſeaux placés dans les fourneaux, il augmente ſingulièrement la violence de la chaleur, en raſſemblant tous les rayons en un ſeul point.

D *d*, *f* F ne forment qu'une ſeule pièce en forte maçonnerie ou en

briques ; elle eſt diviſée intérieurement en trois parties, qui ſont les foyers, le cendrier & le parterre.

D G, *d g* comprennent les foyers, qu'on peut étendre à volonté en hauſſant ou baiſſant la grille H*h*, qui a douze pouces quarrés, ainſi que nous le verrons dans un inſtant.

G F *g f* eſt le cendrier, dont les proportions ſuivent celles du foyer.

f j eſt le parterre, qui n'eſt qu'une brique de vingt-quatre pouces quarrés, deux d'épaiſſeur. On peut, ſi on veut, en aſſembler pluſieurs petites, qui ſerviront également à garantir le fourneau de l'humidité de la terre ou des autres cauſes qui pourroient le dégrader.

Les parties antérieures L, M, N, O ſont des portes ou tampons en terre ou en briques, dont j'expliquerai les différens uſages.

D 3 eſt la retraite de la mouſle; elle a ſix pouces de long ſur douze de large : c'eſt ſur cette avance qu'on échauffe la mouſle avant de la placer pour coupeller, c'eſt-à-dire, pendant qu'on grille ou torréfie les minéraux ou qu'on les fond. Elle ſert encore à refroidir le creuſet ou têts qui ſe fendent lorſqu'on les expoſe trop promptement à l'air atmoſphérique.

Les deux trous quarrés 55, qu'on remarque au-deſſus de la grille, ſont deſtinés à recevoir deux petites barres de fer, qui ſoutiendront la grille lorſqu'on la remonte; comme elles ſont mobiles, elles s'enlèvent quand on deſcend la grille.

Les deux trous plus ſupérieurs 66 reçoivent également deux petites barres de fer, ſur leſquelles on poſe la mouſle, dont on avance l'ouverture juſqu'à la porte D, qui doit être d'une ſeule brique très-épaiſſe, percée dans ſon centre de deux quarrés longs, qui laiſſant appercevoir ce qui ſe paſſe dans les coupelles. On enlève facilement cette porte avec des tenailles ou pincettes. Ce fourneau ne differe preſqu'en rien de celui qu'on emploie au coupellage dans tous les Laboratoires.

N eſt un tampon ou porte mobile, qui, étant retiré, donne la facilité de voir ce qui ſe paſſe dans le creuſet ou têts qui contiennent les minéraux; il a deux pouces de haut, autant d'épaiſſeur & quatre à cinq de largeur : ſes proportions ſont aſſez arbitraires.

M eſt un ſecond tampon, qui a deux pouces quarrés de plus que le ſupérieur; ſon uſage eſt de procurer une entrée au bois qu'on emploie dans les diſtillations, évaporations ou décoctions, &c.

L eſt une grande porte de tôle, montée ſur deux gonds; on peut la partager en deux petites, qui accélèrent ou interrompent, à volonté, le courant d'air.

d 3 la tuyère d'un ſoufflet. Si l'on veut former de ce fourneau une forge, il ſuffit de mettre, ſoit ſur la grille, ſoit ſur les barres, une brique de douze pouces quarrés; on pourra ſe procurer deux feux de forge, l'un pour

accélérer la calcination ou la fuſion dans les creuſets, l'autre pour forger les métaux, en élevant la brique ſur les barres qui reçoivent la mouffle. Ce ſoufflet procurera le triple avantage de précipiter la coupellation, en paſſant la tuyère par le trou qui eſt à la partie poſtérieure de la mouffle. Il paroît prudent de ménager, dans l'épaiſſeur de la retraite, une rigole du diamètre de la tuyère, qui eſt mobile.

Après avoir donné la deſcription de ce fourneau, je vais prouver qu'on peut en faire l'application à tous ceux que l'imagination a pu ſuggérer.

Premier Fourneau, ſimple.

Le fourneau le plus ſimple eſt ordinairement une tour creuſée cylindriquement, qui a deux portes ou ouvertures principales, l'une en bas, appellée porte du cendrier, & l'autre immédiatement au-deſſus, qui eſt celle du foyer; ce fourneau eſt traverſé horizontalement d'une grille qui ſépare les deux portes.

Le fourneau que je propoſe réunit tous ces avantages, ſi on ſupprime toute la partie ſupérieure, c'eſt-à-dire, le dôme, la cheminée & le tuyau, ou les parties 1, 2, 3.

L'expérience a confirmé plus d'une fois que la forme quarrée du fourneau ſimple procure une chaleur plus vive que lorſqu'elle eſt cylindrique. Au reſte, on verra, à la fin de ce Mémoire, qu'il eſt très-facile de lui faire prendre cette dernière forme.

Le fourneau, dans cet état, ſert à fondre toutes les ſubſtances très-fuſibles, telles que le plomb, l'étain; à calciner les matières, qui exigent peu de chaleur, telles que l'alkali pour le bleu de Pruſſe ou le ſel animal, &c. Son uſage n'eſt pas moins étendu pour toute eſpèce d'évaporations, diſtillations dans les alambics de métal ou aux bains-marie & de ſable, & infuſions, macérations ou décoctions.

Second Fourneau, de lampe.

Dans le fourneau de lampe, la chaleur eſt produite ou entretenue par la flamme d'une bougie ou lampe qu'on introduit dans ſon intérieur.

On voit par conſéquent qu'il n'eſt beſoin ni de grille ni de cendrier; qu'il n'y a qu'une ſeule ouverture par laquelle paſſe la lampe, & une eſpèce de cheminée pratiquée dans la partie latérale & ſupérieure, qui, en donnant iſſue à la fumée, procure un courant d'air. Ce fourneau produit aſſez exactement un égal degré de chaleur.

Pour retirer cet avantage de mon fourneau, il ſuffit de poſer ſur la grille H *h* la brique de douze pouces quarrés; on pourra de plus hauſſer ou baiſſer la lampe, en augmentant les briques.

La forme quarrée de l'intérieur du fourneau fournit des cheminées; on

en trouve encore dans les trous, qui reçoivent les barres de fer ſur leſquelles repoſe la mouffle. Le tampon M eſt la porte par laquelle on introduit la lampe.

Troiſième Fourneau, de réverbère.

Le fourneau de réverbère ne differe du ſimple, qu'en ce qu'il eſt ſurmonté d'une bande de même forme que le fourneau. Cette pièce, appellée laboratoire, eſt traverſée horizontalement par deux petites barres, qui ſe trouvent par conſéquent au-deſſus de la grille; elle a de plus à ſon bord antérieur une échancrure demi-circulaire, par laquelle on paſſe le col de la cornue, qui repoſe ſur les barres dont je viens de parler. C'eſt au-deſſus de cette pièce qu'on adapte un dôme ou calotte.

En ajoutant le dôme D*d*C*c* à mon fourneau ſimple D*d*F*f*, on aura abſolument le fourneau de réverbère; on placera la cornue ſur les deux petites barres qui ſont au-deſſus de la grille.

Le tampon ou la porte forme l'échancrure exigée pour paſſer le col de la cornue.

On peut augmenter l'activité du feu, en ajoutant au dôme la cheminée & le tuyau.

On peut auſſi s'aſſurer par la porte D, de ce qui ſe paſſe autour de la cornue.

Quatrième Fourneau, de fuſion.

Le fourneau de fuſion étant deſtiné à produire le plus grand degré de chaleur ſans le ſecours des ſoufflets, on le conſtruit de manière qu'il ſe renouvelle perpétuellement un courant d'air qui traverſe le foyer. Le moyen le plus ſimple eſt de ménager, dans la partie ſupérieure 2*e*E, un eſpace ouvert ſeulement par en-haut, afin que l'air qu'il contient étant raréfié ou décompoſé par la chaleur véhémente, il ſe forme un vuide que l'air extérieur & inférieur tend toujours à occuper par ſa propriété eſſentielle de ſe porter dans tous les vuides qui lui ſont ouverts. On conçoit aiſément que cet eſpace ne ſe rempliſſant que par l'air qui traverſe du cendrier au foyer, ce dernier augmente ſingulièrement l'activité du feu, au point d'occaſionner un bruit comparable à celui des ſoufflets qu'on auroit placés dans ce foyer.

Il ſuit de-là 1°. qu'un fourneau de fuſion procurera d'autant plus de chaleur, que cet eſpace, où l'air ſe raréfie, eſt plus grand, parce qu'il force le courant d'air inférieur à paſſer plus rapidement à travers le foyer ardent.

2°. La longueur du tuyau d'aſpiration y contribue pour beaucoup, ſurtout ſi ſon diamètre intérieur n'excède pas les deux tiers de la capacité du fourneau.

3°. Si on lui a donn une courbure ellyptique, qui aide à concentrer la la chaleur.

Il faut ménager une ouverture à la partie antérieure de la cheminée, pour y jetter toutes les matières combuſtibles, ſoit pour la fonte,

ſoit pour la coupellation ou calcination. Si cette ouverture étoit ſupprimée, il faudroit charger le fourneau par l'ouverture du tuyau d'aſpiration.

Un fourneau, conſtruit d'après ces proportions, renvoie dans une demi-heure une flamme blanche éblouiſſante, qui ſurmonte d'un pied le tuyau; elle eſt capable de fondre les métaux les plus réfractaires.

L'expérience m'a plus d'une fois convaincu, ainſi que M. Thyrion, Profeſſeur Royal de Chymie à Metz, que le fourneau que je propoſe réunit avec le plus heureux ſuccès tous les avantages qu'on peut attendre d'un fourneau de fuſion. Je dirai plus; ce n'eſt qu'après avoir reconnu, dans le Laboratoire de ce Savant, l'excellence de cet inſtrument, que je me ſuis déterminé à le rendre univerſel.

Lorſqu'on veut examiner l'état des creuſets, il ſuffit de tirer les tampons D, N.

Si l'on veut calciner promptement des os ou du tartre, on range, lit ſur lit, les matières & le charbon juſqu'à la partie ſupérieure du dôme; on jette par le tuyau, de la paille & du charbon allumé: dans une heure & demie au plus on a calciné quatre-vingts à cent livres de matière.

Nota. Pour augmenter ou diminuer la capacité intérieure du fourneau, on place de champ, c'eſt-à-dire, verticalement à l'horizon, & ſur la grille, des briques d'un pied quarré; on comprend bien que le foyer & le laboratoire ſeront d'autant plus étroits, qu'on aura rangé davantage de briques, ou qu'elles ſeront plus épaiſſes. Comme elles ſont adoſſées aux côtés latéraux internes du fourneau, on peut en mettre ſur les trois & même ſur les quatre côtés, en obſervant cependant de laiſſer une ouverture dans celles qu'on place devant la porte du foyer.

Comme il y a toujours une routine aveugle qui commande ſouvent à l'expérience la plus évidente, & que d'ailleurs il eſt une infinité de perſonnes qui préferent l'intérieur d'un fourneau cylindrique, pour les ſatisfaire, il ne faut que placer ſur la grille des briques quarrées, ouvertes circulairement dans leur centre. De toute néceſſité, les angles ſaillans de ces briques formeront les angles rentrans du foyer. On peut également, dans la conſtruction du fourneau, lui donner une forme cylindrique, & lui conſerver ſes avantages.

L'eſpace vuide *p*, *g*, *f*, eſt deſtiné à reſſerrer les briques & les barres qui dépendent de ce fourneau; on eſt très-libre de le fermer en maçonnerie: c'eſt une commodité que je me ſuis réſervée.

Je n'entrerai pas dans un plus long détail ſur l'utilité de mon fourneau, l'expérience en fera aſſez connoître les avantages: mon but étoit de prouver qu'en diminuant les dépenſes, il débarraſſe d'une infinité d'autres fourneaux, qui conſomment d'ailleurs beaucoup trop de matières combuſtibles. Si quelques Savans ou Amateurs deſiroient des détails plus précis, je me ferai un devoir de répondre à toutes leurs obſervations.

EXPÉRIENCES

Sur les moyens de préſerver les Aiguilles des Bouſſoles de l'influence de l'Electricité atmoſphérique ;

Par M. GATTEY.

On lit, dans un des Cahiers du *Journal de Phyſique* (1), un Mémoire de M. le Comte de la Cépède, ſur les variations des aiguilles aimantées & ſur les bouſſoles. Le ſavant Auteur de ce Mémoire fait voir que ces variations ſont de deux eſpèces : les unes régulières, qui ſont un effet conſtant du magnétiſme ; les autres irrégulières, qui ſont cauſées par le fluide électrique répandu dans l'air. Après avoir rapporté les obſervations qu'il a faites ſur les variations de cette dernière eſpèce, il propoſe un moyen d'en garantir les bouſſoles. Il ne s'agit que de les renfermer dans des boîtes ou des caiſſes de verre bien maſtiquées avec de la poix ou de la réſine.

Un moyen peu différent avoit déjà été propoſé par M. le Comte de Milly, dans un Mémoire dont il fit lecture à la Séance de l'Académie Royale des Sciences d'après Pâques 1779, au ſujet des nouvelles aiguiles de bouſſole qu'il a imaginées (2). Ce moyen conſiſte à enduire le dedans de la bouſſole de pluſieurs couches de vernis de gomme laque ou de cire d'Eſpagne, qui, étant idio-électriques, empêchent, dit M. le Comte de Milly, la communication de l'électricité de l'air avec l'aiguille magnétique. Il faut de plus, ajoute-t-il, iſoler la boîte de la bouſſole ſur un plateau de verre, &c.

Cette méthode ne s'accordant pas avec les idées que j'avois ſur la manière dont l'électricité agit ſur le verre & les autres ſubſtances électriques par elles-mêmes, & M. le Comte de Milly d'ailleurs ne l'ayant point annoncée comme le réſultat de ſes expériences, voici celles que je crus devoir faire pour éclaircir mes doutes ſur cet important objet.

Iere. Exp. Je ſuſpendis une balle de liége fort légère à un fil de lin derrière un carreau de verre, & à la diſtance d'environ un pouce ; & m'étant fait électriſer, je préſentai mon doigt contre le carreau à l'endroit

(1) Février 1780, Tom. XV, Part. I, p. 140.

(2) On trouve l'Extrait de ce Mémoire dans le *Journal de Phyſique*, Tom. XIII, Part. I, p. 391.

correſpondant à la petite boule de liége, laquelle s'en approcha auſſi-tôt, comme ſi le carreau n'eût point été interpoſé.

II. Exp. Je ſubſtituai au carreau de verre une plaque de cuivre à-peu-près de même grandeur; & ayant préſenté mon doigt vers le milieu de cette plaque, & tiré une forte étincelle, j'obſervai un petit mouvement dans la boule de liége.

III. Exp. J'imaginai que peut-être il y auroit encore moins, ou même qu'il n'y auroit point de mouvement dans la boule, ſi la plaque de cuivre communiquoit à une plus grande maſſe de corps électriques par communication, & que le mouvement que j'avois obſervé ne provenoit que de ce que cette plaque étant poſée ſur la table, elle ſe trouvoit un peu iſolée; je la fis en conſéquence communiquer avec pluſieurs corps métalliques.

L'effet répondit à mon attente; car m'étant fait électriſer, je tirai de vives étincelles de la plaque de cuivre, ſans obſerver le moindre mouvement dans la boule de liége.

IV. Exp. J'électriſai la bouteille de Leyde, & j'en préſentai le bouton au milieu du carreau de verre; au même inſtant, la boule de liége ſe porta vers ce bouton avec preſqu'autant de force que s'il n'y eût point eu d'obſtacle.

V. Exp. Je répétai la même expérience avec la plaque de cuivre, diſpoſée comme dans l'expérience troiſième; & quoique j'excitaſſe de vives étincelles, il n'y eut aucun mouvement ſenſible dans la boule de liége.

VI. Exp. Ayant électriſé la bouteille de Leyde par ſon bouton, j'en préſentai le ventre au carreau de verre; & auſſi-tôt la boule de liége s'y porta, mais avec moins de force que dans l'expérience précédente.

VII. Exp. Cette expérience répétée avec la plaque de cuivre, la boule de liége ne fit aucun mouvement ſenſible.

VIII. Exp. Au lieu de la boule de liége, je plaçai derrière le carreau de verre une aiguille aimantée très-mobile que j'avois faite exprès pour ces expériences.

Cette aiguille s'étant fixée, je me fis électriſer, & je préſentai mon doigt à l'une des pointes; cette pointe ſe dirigea auſſi-tôt du côté de mon doigt, malgré le carreau interpoſé, comme ſi je lui euſſe préſenté du fer ou un aimant.

IX. Exp. Ayant fait la même expérience avec la plaque de cuivre, je ne remarquai aucun mouvement dans l'aiguille aimantée, encore même que j'excitaſſe de vives étincelles contre la plaque.

Je pouvois conclure de ces expériences, que le verre étoit un mauvais préſervatif contre les influences de l'électricité de l'air ſur la bouſſole, & que les métaux lui étoient préférables. Pour m'aſſurer davantage de cette vérité, que j'avois ſoupçonnée, & que je commençois à entrevoir, je fis les expériences ſuivantes, qui me la confirmèrent pleinement.

X. Exp. J'attachai avec de la cire, au fond d'un bocal de verre d'environ trois pouces de diamètre & quatre de profondeur, un morceau de fil de lin d'un pouce & demi de long, de manière qu'il paroiſſoit planté perpendiculairement au milieu du vaſe.

M'étant fait électriſer, je préſentai mon doigt contre le bocal à-peu près à la hauteur du fil; & auſſi-tôt je vis ce fil ſe ployer pour s'approcher de mon doigt, comme ſi c'eût été dans l'air libre.

XI. Exp. Je fis les mêmes expériences avec un fil attaché au fond d'un vaſe d'argent: mais ce fil reſta immobile, quoique je tiraſſe de vives étincelles du vaſe; je le plaçai dans le cercle de l'expérience de Leyde, & le fil ne donna pas plus de ſigne d'agitation.

XII. Exp. Je plaçai l'appareil de l'expérience dixième ſur un ſupport de verre, puis ſur un ſupport de métal; l'effet fut le même que dans cette dixième expérience, c'eſt-à-dire, que le fil ſe ploya auſſi-tôt vers mon doigt.

XIII. Exp. Ayant pareillement iſolé ſur un ſupport de verre l'appareil de l'expérience onzième, j'eus encore le même effet que dans cette onzième expérience, c'eſt-à dire, que le fil n'éprouva aucune agitation.

XIV. Exp. J'électriſai directement ce même appareil, en faiſant communiquer la chaîne de mon conducteur au vaſe d'argent; j'excitai de vives étincelles contre le vaſe, ſans remarquer aucun mouvement dans le fil.

XV. Exp. Je répétai les mêmes expériences avec l'aiguille aimantée; je la plaçai alternativement au fond du vaſe de verre, & au fond du vaſe d'argent, iſolé & non iſolé, & j'obſervai conſtamment qu'elle n'éprouvoit aucun effet d'électricité dans le vaſe d'argent, tandis qu'elle en recevoit preſque toutes les impreſſions dans le vaſe de verre, quoiqu'à la vérité moins fortement que dans l'air libre.

XVI. Exp. Ayant placé mon aiguille aimantée ſur un ſupport de métal haut de quatre pouces, je recouvris le tout d'un grand bocal de verre d'environ cinq pouces de diamètre & dix de haut; je me fis électriſer, & je préſentai mon doigt contre le bocal: auſſi-tôt l'aiguille aimantée commença à ſe mouvoir pour s'en approcher; elle en ſuivit les mouvemens, & je parvins auſſi-tôt à la faire tourner ſur ſon pivot.

XVII. Exp.

XVII. Exp. J'électrisai la bouteille de Leyde par son bouton ; je présentai ce bouton contre le bocal, & l'aiguille suivit de même.

XVIII. Exp. Je présentai le ventre de la même bouteille de Leyde, & l'aiguille se mit encore en mouvement pour s'en approcher : mais l'effet fut beaucoup moins sensible.

XIX. Exp. Au support de métal, je substituai un support de verre, & je répétai les expériences que j'avois faites avec le premier ; les mêmes effets eurent lieu : il y eut seulement des momens où je crus remarquer qu'ils étoient plus foibles.

XX. Exp. Ayant placé mon aiguille aimantée sur un bocal de verre, je suspendis au-dessus, avec des cordons de soie, & à une petite distance (1), une plaque de cuivre, que je fis communiquer au conducteur.

A peine eus-je électrisé, que l'aiguille parut agitée de mouvemens précipités & irréguliers, tournant tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, sur-tout lorsque je tirois quelques étincelles du conducteur.

XXI. Exp. Je fis la même expérience avec l'aiguille aimantée, placée dans un vase d'argent, dont les bords ne surpassoient point l'aiguille de plus de dix ou douze lignes, couvert d'un morceau de verre, comme les boussoles ordinaires, de manière cependant que les bords du vase excédoient encore d'une ligne ou deux ; je n'observai jamais le plus léger mouvement dans l'aiguille, quelque vives que fussent les étincelles que je tirois du conducteur ou de la plaque de cuivre.

Telles sont les expériences que j'avois faites l'année dernière au sujet du procédé annoncé par M. le Comte de Milly, lorsque la lecture du Mémoire de M. le Comte de la Cépède me donna l'occasion de m'occuper de nouveau du même objet. J'ai répété toutes ces expériences, & j'en ai fait plusieurs nouvelles, que je crois inutile de rapporter. En voici seulement une, qui me parut extrêmement décisive.

XXII. Exp. J'avois remarqué que M. le Comte de la Cépède recommandoit d'enfermer les aiguilles aimantées dans des vases de verre épais : voulant savoir si cette épaisseur de verre contribuoit beaucoup à diminuer l'effet de l'électricité, j'introduisis une aiguille aimantée dans un flacon de verre de forme sphérique & fort épais, fermant dans sa partie supérieure par un bouchon à vis aussi de verre.

Je laissai l'aiguille se fixer ; après quoi, m'étant fait électriser, je présentai le doigt contre le flacon : l'aiguille ne parut faire aucun mouve-

(1) Environ quatre pouces.

ment pour s'en approcher, & je commençois à croire que l'épaiſſeur du verre étoit en effet un obſtacle inſurmontable à l'action du fluide électrique, lorſque je fis attention que le flacon étoit mal-propre, qu'il étoit couvert de pouſſière intérieurement & extérieurement, ce qui peut-être en faiſoit un vaſe électrique par communication; & en effet, j'obſervai qu'il n'étoit point du tout propre à iſoler. Je le nettoyai bien; & y ayant de nouveau placé mon aiguille aimantée, je la vis auſſi-tôt ſenſible à l'action de l'électricité, ſe diriger vers les corps électriſés que je lui préſentois, & en ſuivre les mouvemens.

Dans toutes ces expériences, je me ſuis ſervi d'une aiguille très-légère & peu aimantée, afin que ſa tendance au pôle étant moins conſidérable, elle apportât moins de réſiſtance à l'action de l'électricité.

Il réſulte, comme l'on voit, de ces expériences, que ſi l'interpoſition du verre, & par conſéquent de toute autre ſubſtance électrique par frottement comme le verre, rend l'action de l'électricité moins ſenſible ſur l'aiguille aimantée, il eſt vrai de dire auſſi qu'elle ne l'empêche point entièrement; tandis qu'au contraire les métaux & les autres ſubſtances, qui, comme les métaux, ſont électriques par communication, préſervent abſolument les aiguilles aimantées de cette même action du fluide électrique: d'où l'on peut conclure, à ce qu'il me ſemble, que l'on retireroit beaucoup moins d'avantage de la méthode propoſée par M. le Comte de Milly, de vernir ou d'iſoler les boîtes de bouſſoles, ou de celle de M. le Comte de la Cépède, de les renfermer dans des caiſſes de verre, que du moyen que paroiſſent indiquer mes expériences, qui ſeroit de les placer dans des boîtes de métal aſſez profondes pour ſurpaſſer l'aiguille de quelques pouces; en quoi je ne vois d'autre inconvénient que celui d'éloigner un peu la bouſſole de l'œil de l'obſervateur, & de la tenir moins éclairée, inconvénient auquel on pourra remédier, en conſtruiſant la boîte d'un métal blanc, & en la poliſſant intérieurement (1).

Cette propoſition de renfermer les aiguilles de bouſſoles dans des boîtes de métal, & même de ne les point iſoler, pour les mieux préſerver de l'action de l'électricité de l'atmoſphère, va peut-être, malgré les expériences ſur leſquelles elle eſt fondée, paroître un paradoxe; s'il eſt quelques perſonnes qui en jugent ainſi, je les invite à chercher, par des expériences nouvelles, à s'aſſurer par elles-mêmes de la vérité. Il ne pourra qu'en réſulter un plus grand bien, puiſque, ſi je me ſuis trompé, mon erreur étant bientôt reconnue, il ne ſera pas à craindre qu'elle ait de mauvais effets; &

(1) J'ai obſervé d'ailleurs qu'une aiguille, d'environ trois pouces, étoit abſolument inſenſible aux impreſſions de l'électricité dans une boîte dont les bords n'excédoient que de quelques lignes; d'après quoi, je crois que cet inconvénient n'auroit même pas lieu.

qu'au contraire, ſi la méthode que je propoſe eſt bonne, ces mêmes perſonnes auront peut-être par-là occaſion de la confirmer & d'en perfectionner l'uſage.

C'eſt dans cette vue que je me ſuis déterminé à publier ces expériences, perſuadé que M. le Comte de Milly & M. le Comte de la Cépède, loin d'être offenſés que j'aie fait connoître l'inſuffiſance des moyens qu'ils ont imaginés, verroient au contraire avec ſatisfaction qu'un autre eût réuſſi dans une carrière que ces illuſtres Phyſiciens ont ouverte eux-mêmes.

Moyen ſimple de condenſer l'air dans un grand Récipient avec toute eſpèce de Pompe.

Par M. COULOMB, *Capitaine en Premier au Corps Royal du Génie.*

DANS un Mémoire qui a été imprimé dans ce même Journal, 1779, Tom. XIV, pag. 393, j'ai cherché à ſubſtituer à la cloche du plongeur un bateau pneumatique, pour pouvoir exécuter ſous l'eau en grand & ſans danger pour les travailleurs, toutes ſortes de travaux hydrauliques. Dans le même Mémoire, où il étoit queſtion de condenſer l'air dans un récipient de ſept à huit cents pieds cubes, je n'ai pas propoſé d'autres moyens que ceux qui ſont en uſage. Mais comme les pompes deſtinées, ſoit à condenſer, ſoit à dilater l'air, exigent dans leur exécution plus de préciſion que les pompes ordinaires, & que, dans les travaux en grand, il faut rendre l'effet des machines abſolument indépendant de l'adreſſe des ouvriers, j'ai cherché depuis à condenſer l'air avec les pompes les plus imparfaites, & même avec des pompes de bois. Ce moyen eſt ſimple; il n'a d'autre mérite que de pouvoir être utile. Voici les réflexions dont je ſuis parti.

Lorſque l'on comprime de l'eau dans un corps de pompe avec une preſſion qui répond, comme dans mon Mémoire, au tiers de la hauteur de l'atmoſphère, ou à une colonne d'eau à-peu-près de onze pieds, s'il y a quelque jour, ſoit entre les parois & le piſton de la pompe, ſoit entre les clapets & leur battée, l'eau tend à s'échapper par ces petites ouvertures avec une vîteſſe qui répond à la preſſion d'une colonne d'eau de onze pieds de hauteur: mais lorſque l'on comprime de l'air dans le même corps de pompe avec une preſſion du tiers de la hauteur de l'atmoſphère, la denſité de l'air étant à-peu-près neuf cents fois moindre que celle de l'eau, il s'enſuit que ſi l'air, ainſi comprimé, ne changeoit point de denſité, il tendroit à s'échapper avec une vîteſſe qui répondroit à la preſſion

d'une colonne neuf cents fois plus haute que la première. D'après cette obſervation, j'ai conſtruit ma machine à double récipient, de manière que toutes les parties mobiles de la pompe, les piſtons & clapets fuſſent toujours ſubmergés dans l'eau.

Dans les *fig.* 1 & 2, *pl.* 2, dont l'une eſt le plan, & l'autre le profil de ma nouvelle pompe, A déſigne la capacité de la chambre de compreſſion, que j'ai deſtinée, dans mon Mémoire, à loger les travailleurs. J'accolle à cette chambre un réſervoir B, formé de pluſieurs madriers, réunis & liés de manière à ſupporter l'effet de la réaction de l'air comprimé. Je double ce réſervoir de lames de plomb bien ſoudées entr'elles. Un tuyau F part de la partie ſupérieure du réſervoir, entre dans la chambre de compreſſion, & forme une communication, qui ſe ferme naturellement par un clapet H. L'on attache ſur le côté du réſervoir trois ou quatre corps de pompe. Ces pompes communiquent avec le réſervoir, au moyen d'un trou garni d'un clapet D. Le tout eſt placé dans un baquet L Q G, dans lequel l'on verſe autant d'eau qu'il peut en entrer dans le réſervoir B. Aux deux extrémités du réſervoir ſont deux petites vannes, qui ferment aſſez exactement.

Les hommes employés aux pompes, font paſſer l'eau du baquet dans le réſervoir B; l'eau, en rempliſſant le réſervoir, pouſſe l'air que ce réſervoir contient dans la chambre de compreſſion. Lorſque le réſervoir eſt rempli d'eau, l'on ouvre les deux vannes E E; l'eau du réſervoir ſe vuide dans le baquet, & l'air la remplace. L'on recommence enſuite la première opération.

Si l'on craignoit que le clapet H, deſtiné à empêcher le retour de l'air de la chambre de compreſſion dans le réſervoir, ne fermât pas la communication aſſez exactement, l'on pourroit adapter au tuyau F un robinet dans le genre de ceux des machines pneumatiques.

REMARQUE.

Le moyen que nous employons ici pour condenſer l'air, pourroit également ſervir à le dilater. L'arrangement de cette nouvelle machine pneumatique eſt facile à imaginer; en voici un aſſez ſimple.

A B (*fig.* 3, *pl.* 2) repréſente un corps de pompe, qui communique, au moyen d'un tuyau, avec le réſervoir B; le réſervoir B communique, par un canal, avec le récipient H. Cette dernière communication s'ouvre & ſe ferme avec un robinet G, ſemblable aux robinets de toutes les machines pneumatiques, ayant, dans le ſens de ſa longueur, une petite échancrure à ſa ſurface, pour pouvoir chaſſer l'air du réſervoir B, lorſque la communication avec le récipient H ſera fermée.

L'on remplit d'eau le corps de pompe A C & le réſervoir B, en rele-

vant le piſton P; & ouvrant le robinet G, l'on fait paſſer l'air du récipient H dans le réſervoir B. En baiſſant le piſton & fermant le robinet, l'on chaſſe par la cannelure du robinet l'air contenu dans ce réſervoir, & on le remplit d'eau. On ouvre alors le robinet, on ſoulève le piſton, & l'on recommence la première opération. Le plus mauvais ouvrier eſt en état d'exécuter une machine pneumatique de ce genre. L'on pourroit ſubſtituer à l'eau, du mercure purgé d'air, ce qui rendroit l'opération plus parfaite.

MÉMOIRE

SUR des bois pétrifiés, trouvés à Sery dans le Valois.

Par M. NERET *fils.*

LA quantité de fontaines qui ſe trouvent au Village de Sery dans le Valois eſt innombrable: auſſi cette Paroiſſe a-t-elle été nommée Sery-les-Fontaines. Sa diſtance eſt à trois quarts de lieue nord-oueſt de la Ville de Crepy, & ſa poſition eſt au bas de pluſieurs vallons profonds, qui ſillonnent la plaine du Valois; je dis la plaine, car le Valois n'eſt point un Pays montagneux, comme pluſieurs perſonnes l'ont prétendu: c'eſt au contraire un plat Pays, profondément creuſé par de larges vallées, dont il eſt aſſez difficile d'expliquer l'origine, ſans s'écarter dans des hypothèſes qu'il ſeroit toujours aiſé de contredire.

Toutes les fontaines du Village de Sery fourniſſent de très-bonne eau; mais on a trouvé dans l'une d'elles, ſituée au pied de la montagne qui, du vallon remonte à la plaine, pluſieurs fragmens de bois pétrifiés qu'on n'a pu méconnoître. Cette ſingularité, & l'eſpérance d'en trouver de plus gros morceaux, engagèrent, il y a une dizaine d'années, le Seigneur de Sery à faire ouvrir le flanc de la montagne à l'endroit où ſortoit la ſource; ce qui étoit d'autant plus aiſé, qu'il falloit ſeulement creuſer dans un ſable argileux, recouvert de cinq à ſix pouces de terre végétale. Les ouvriers rapportèrent en effet une aſſez grande quantité de bois pétrifiés, qui ſe rencontrèrent environ à deux pieds de hauteur, & à une profondeur peu conſidérable dans le ſable argileux dont nous venons de parler

Les bois extraits de cette première fouille ont une pétrification ſolide: ils ne font point effervescence avec l'acide; & probablement, ils donneroient des étincelles ſous le choc du briquet, s'ils étoient plus durs. On diſtingue très-bien, dans ces bois, l'endroit qui a été recouvert par l'écorce; il eſt toujours convexe, & conſidérablement piqué de vers, qui, après

avoir ſillonné entre l'écorce & le bois, traverſent toute l'épaiſſeur du morceau, & y ſont agatiſés. La plupart de ces vers n'ont qu'une ligne ou une ligne & demie de diamètre; mais il y en a d'autres qui ſont peut-être d'une eſpèce différente, & qui ſont quatre à cinq fois plus gros: ils ſont agatiſés comme les premiers, & cette pétrification animale étant beaucoup plus dure que le bois qui la renferme, pluſieurs de ces vers ſont tombés hors de leur matrice, ou caſſés à une ligne ou deux de profondeur. Les bois pétrifiés de Sery, en raiſon de leur nature ſablonneuſe, & cependant aſſez tendre, formeroient d'aſſez bonnes pierres à aiguiſer, s'il ne s'y rencontroit trop de ces vers, dont la dureté nuiroit au tranchant des pièces qu'on prétendroit repaſſer.

En 1777, le Propriétaire de la Terre de Sery, voyant s'épuiſer la petite quantité de bois pétrifiés qu'il avoit fait extraire, voulut s'en procurer de nouveaux: mais, ſoit qu'on n'ait pas attaqué le flanc de la montagne à la même place, ſoit que l'eſpèce de pétrification n'y fût plus la même, on trouva bien des morceaux de bois, même aſſez volumineux, mais ceux-ci n'étoient qu'à demi-pétrifiés; & quoiqu'il ſoit facile de remarquer, en les conſidérant avec quelqu'attention, qu'ils ſeroient tout-à-fait ſemblables à ceux de la première fouille, ſi leur pétrification étoit achevée, la Nature ayant été interrompue dans ſon travail, il en réſulte que toutes les fibres végétales, quoique devenues pierreuſes, s'enlèvent en bouquets, & ſe diviſent enſuite comme les poils d'un pinceau, de ſorte qu'elles n'ont entr'elles preſqu'aucune adhérence.

Les vers agatiſés ſont également fréquens dans ces bois; mais leur matrice étant dépourvue de ſolidité, rien n'eſt ſi aiſé que de les en ſéparer: quoique cette eſpèce de pétrification ne ſoit pas, à ce qu'il ſemble, entièrement terminée, cependant aucune partie n'eſt reſtée combuſtible.

Les fibrilles pierreuſes, vues au microſcope, repréſentent des parallélogrammes d'autant plus alongés, que l'on a pu les détacher plus entières; &, miſes ſous la dent, elles s'y briſent en une pouſſière ſablonneuſe.

De tous les Cabinets d'Hiſtoire Naturelle que j'ai viſités, je n'ai trouvé que celui de M. le Docteur Bultin, à Bruxelles, qui renfermât des bois pétrifiés, qui ſe lèvent ainſi en pinceaux. Ceux que poſsède M. Bultin ſont noirs, & je crois qu'il les a reçus du Pays de Liége; ceux de Sery ſont blancs, & les poils de pinceau aſſez analogues à la couleur du poil de porc, mais infiniment plus fins.

Si l'on en croit le témoignage des plus anciens Habitans de Sery, il y avoit autrefois une plantation de ſaules auprès & au-deſſus de la fontaine où l'on trouve des bois pétrifiés: mais il y a cependant lieu de penſer que ce n'eſt pas là l'origine de nos bois, car ils paroiſſent être plutôt la pétrification d'un bois dur, que celle d'un bois tendre; peut-

être même ſont-ils nés ſous un autre hémiſphère : ce qui n'eſt pas plus difficile à admettre à l'égard des bois pétrifiés, qu'à l'égard des coquilles vivant dans les mers des Indes, que nous trouvons néanmoins chaque jour dans nos climats ou pétrifiées ou foſſiles. Je ſerois d'autant plus fondé de penſer ainſi, que j'ai vu dans la ſuite des pétrifications du Soiſſonnois, raſſemblées avec le plus bel ordre dans le Cabinet de M. Petit, célèbre Naturaliſte de Soiſſons, des bois pétrifiés, qui n'avoient aucun rapport avec nos arbres indigènes, tandis qu'ils en avoient de très-frappans avec certains bois d'Amérique.

Les vers agatiſés des bois pétrifiés de Sery ſont venus fortifier une idée que j'ai eue depuis long-temps ſur cette ſorte d'agatiſation ; & j'ai vu avec plaiſir qu'un des plus célèbres Naturaliſtes de la Capitale penchoit aſſez pour mon opinion, fortifiée par quelques foſſiles, qui font partie de ma collection de pétrifications, & dont je vais parler. Je crois donc que la plupart des agates ſont dues à des ſucs pierreux, infiltrés à travers une matière animale ; & j'apporte en preuves les bois pétrifiés de Sery, dont les vers ſeuls ſont agatiſés ; les vis & les cames en maſſe du Soiſſonnois, dont ſouvent la coquille eſt encore calcaire, tandis que le reſte eſt changé en agate ; un ourſin ſiliceux, recouvert de ſa coquille calcaire (1) ; enfin une portion de dentale, où l'animal eſt changé, au milieu du tube calcaire, en une très-belle agate blanche & veinée : peut-être les couches de ſilex, ſi fréquentes dans la craie, ont-elles également une origine animale (2).

Les bois pétrifiés de Sery m'ont paru mériter d'être connus par leurs vers agatiſés, leur coup-d'œil vermoulu, & ſur-tout par la demi-pétrification des derniers extraits.

---

(1) J'ai trouvé cet ourſin, de la claſſe des *pleurocyſtos* de Klein, & du genre des *ova-marina*, dans les environs de Péronne ; la même eſpèce n'eſt point rare auprès de Saint-Quentin : mais preſque toujours la robe calcaire, & comme tuilée, s'eſt détachée, & on ne trouve que le noyau converti en ſilex.

(2) L'acide phoſphorique des animaux formeroit alors, avec les ſucs pierreux, une ſorte de verre plus ou moins tranſparent. Dans beaucoup d'agates, on remarque une eſpèce de dépuration ; la partie ſupérieure eſt bien diaphane, tandis que celle de deſſous, brune & colorée, paroît contenir ſouvent des corps étrangers. Les belles vis agatiſées du Soiſſonnois peuvent ſervir d'exemple.

LETTRE

De M. DAMBOURNEY, *Négociant, Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences & de la Societé Royale d'Agriculture de Rouen, Aſſocié à l'Académie de Lyon, & des Sociétés de Berne, de Londres, de Lyon & de Beauvais; à M.* MONGEZ *le jeune, Auteur du Journal de Phyſique, des Académies de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c., &c.*

A Rouen, le 19 Mars 1781.

MONSIEUR ET CHER CONFRÈRE,

VOUS avez accordé onze pages dans votre Journal du mois de Janvier à l'annonce d'un projet, dont je me bornerois à deſirer l'exécution, s'il ne me forçoit de comparoître au tribunal du Public; mais comme il m'importe de donner à ce Juge reſpectable une opinion plus exacte de mes travaux, je vous prie d'inſérer dans votre Cahier, pour le mois d'Avril prochain, les trois propoſitions ſuivantes, & le détail hiſtorique, à l'aide duquel j'eſpère les prouver.

1re. Tout ce qui peut réſulter de vraiment utile de l'exécution parfaite du projet annoncé, je l'ai déjà fait & ſoumis depuis long-temps à l'examen de l'Adminiſtration.

2e. M. le Commiſſaire de l'Adminiſtration a prononcé que je l'avois bien fait, & dans la forme la plus avantageuſe aux progrès de l'Art de la Teinture.

3e. J'ai apperçu & démontré, les 13 & 27 Avril 1780, l'analogie des couleurs produites par les individus de chacune des eſpèces d'arbres déſignées ſous les noms de *populus*, *meſpilus* & *drupa*, me réſervant de ſuivre, *ex profeſſo*, cet examen ſur les autres. Cet objet de curioſité, qui n'étoit pour moi qu'acceſſoire, paroît être le capital des Auteurs du projet, & peut, entre leurs mains, devenir très-piquant: mais au moins il demeurera certain que je l'ai réaliſé, en partie, avant eux.

Ceci poſé, j'entre en preuves.

Dès que j'eus l'idée très-ſimple d'extraire de nos végétaux des teintures ſolides ſur la laine, je n'eſſayai point à lui mendier dans la mémoire de mes amis une époque très-reculée. Je travaillai en ſilence à la réaliſer; & je ne l'ai annoncée à notre Académie, les 24 Novembre

&

& premier Décembre 1779, que preuves en main. J'avois cru devoir employer en pratique le temps que j'aurois risqué de perdre à bâtir une théorie dont l'exactitude est toujours subordonnée aux expériences. J'ai donc cumulé des faits, en teignant des flocons de laine pesant chacun un demi-gros. Dans l'impossibilité d'en fabriquer des draps, le seul moyen qui me restoit pour leur donner une forme durable & l'apparence d'étoffe, étoit d'en faire ce qu'on nomme dans la Fabrique des *feutres d'essai*. Cette opération, qui équivaut à-peu-près à celle du *foulon*, m'assuroit d'ailleurs que les draps fabriqués par la suite avec des laines teintes ainsi, résisteroient à l'action de cet instrument destructeur des couleurs fausses. Je submergeois ensuite mon échantillon dans le vinaigre de vin. Si la couleur y résistoit pendant cinq minutes, je l'inscrivois pour solide, quoique la plupart s'y soient trouvées inaltérables depuis une jusqu'à douze heures. J'ai osé dire, d'après la saine Physique & le sens commun, que ces *feutres* réfléchissoient la lumière, & par conséquent les couleurs, moins favorablement que ne le feroient des morceaux de drap apprêté, mis sous presse & lissé. Je n'ai fait aucune comparaison avec des étoffes tissues de matières végétales, quoique, depuis vingt ans, j'aie prouvé n'être pas novice en teinture sur le coton & le fil; mais elles n'entroient point dans mon projet. Cependant on m'impute d'avoir teint par préférence des *feutres de chapeau*, comme matière plus avantageuse à l'intensité & au brillant de la couleur, que ne pourroient l'être les étoffes légères de fil & de coton. J'ai regret d'être obligé de relever cette erreur, d'autant que M. Rolland de la Platière, Inspecteur-Général des Manufactures, qui, par état, doit savoir distinguer les *feutres d'essai* des *feutres de chapeau*, s'est compromis en la permettant à son Coopérateur. Il en est à-peu-près de même d'une prétendue conséquence tirée au préjudice de la mémoire de feu M. Delafolie & de ma véracité. J'ai dit, dans mes Ecrits, lus à l'Académie & présentés à l'Administration, que mon ami donnoit généreusement son procédé à ceux des Fabricans d'Elbeuf & de Louviers, qui le lui demandoient; & néanmoins (objecte-t-on) M. *de Crêtot*, célèbre Fabricant de Louviers, assure ne le point avoir. Ce raisonnement cesseroit d'être ridicule, si M. de Crêtot étoit seul Fabricant à Louviers, ou s'il étoit prouvé que, sur sa demande, M. Delafolie le lui eût refusé.

Quant à la dissertation sur les Anciens & sur Pierre Gobelin, qui fixoient les couleurs au moyen d'une dissolution métallique, on le savoit avant les Arts publiés par M. Rolland. Le Dictionnaire de Chymie de M. Macquer, ses Mémoires à l'Académie des Sciences, & bien d'autres Ouvrages, en instruisent suffisamment. Cela n'empêche pas qu'entre mes mains, le procédé de feu M. Delafolie n'ait assuré les couleurs de presque tous les végétaux sur lesquels j'ai travaillé. Jamais je n'en ai dit, je n'en

ai prétendu dire davantage ni au préjudice d'aucune autre compoſition.

Au commencement de Mars 1780, me voyant cent cinquante-deux couleurs ſimples, & ſeize compoſées, je crus devoir les ſoumettre au jugement de l'Adminiſtration. Un ami ſe chargea de les préſenter à M. Tolozan, avec un Mémoire que je lus à l'Académie le 15, & à la Société d'Agriculture de Rouen le 16 dudit mois. Ce Mémoire ne contenoit encore aucun plan; il rendoit hommage à M. Delafolie, de l'invention du *mordant :* il indiquoit l'idée que cette découverte m'avoit inſpirée, & mes premiers ſuccès dans l'exécution. Le tout fut, ſuivant l'uſage, renvoyé à M. Macquer; & d'après la lettre de M. Rolland, il paroît qu'il voulut bien ſe charger de ce tranſport. Il prit le temps d'y faire ſes réflexions; & le 23 Août ſuivant, il me juge ſur cet apperçu. M. Tolozan inſtruiſit mon ami de ce renvoi. J'écrivis donc le 20 Mars à M. Macquer, pour lui faire paſſer directement un ſupplément de vingt-ſix échantillons nouveaux, en lui marquant :

« J'ai cru devoir employer à des eſſais le temps néceſſaire pour rédiger » un Mémoire en règle; je n'ai donné qu'un apperçu, mais je conſerve des » notes pour diriger un jour les premiers pas de ceux qui deſireront perfec» tionner mon travail, &c. ».

M. Macquer me répondit le 28 Mars 1780 :

« J'ai différé de vous répondre juſqu'à ce que j'euſſe reçu les autres » échantillons que vous aviez fait remettre à M. Tolozan; *je ne viens que* » *de les recevoir*, & je me hâte de vous en féliciter. Je reconnois bien » dans ce travail, long, pénible, & dirigé vers un objet d'utilité très» ſenſible, le zèle d'un bon Citoyen, qui joint l'activité aux lumières, » comme vous l'avez toujours fait. Il y a des gens qui croient avoir fait » une grande découverte, quand ils ont trouvé une couleur; vous, Mon» ſieur, vous nous les donnez par centaines. Je juge, au premier coup» d'œil, qu'il n'y en a pas une des vôtres qui ne puiſſe avoir ſon uſage, ſur» tout ſi elles ſont d'un très-bon teint comme vous le dites & que je le pré» ſume, &c.

» J'ai l'honneur d'être avec la plus grande conſidération, Monſieur, » votre très-humble, &c. *Signé* MACQUER. A Paris, ce 28 Mars » 1780 ».

Je continuai de préſenter à l'Académie, à la Société d'Agriculture de Rouen, & d'envoyer à M. Macquer les nouveaux échantillons que j'obtenois, juſqu'au 13 Avril 1780, que le nombre en montoit à deux cents cinq. Je conſignai, ledit jour, ſur le regiſtre de la Société en Séance, les deux importantes découvertes dont j'avois fait part la veille à l'Académie, en diſant :

« Je vois avec plaiſir que les *brandilles* ou jeunes pouſſures des bois,

» dont l'écorce m'a fourni les meilleures couleurs, ſont propres au même » objet ; cela épargnera beaucoup de main d'œuvre & de dépenſes, puiſ- » qu'au lieu d'enlever l'écorce & de faire périr l'arbre, il ſuffira de » l'émonder ou d'en couper des bourrées.

» J'entrevois encore une vérité flatteuſe pour les Botaniſtes, en ce qu'elle » confirme leur ſyſtême d'arrangement des arbres par familles. En effet, » pluſieurs de ceux de la même famille me donnent, à très-peu près, les » mêmes couleurs ; ce qui prouve leur identité ou parenté. Tous les peu- » pliers me donnent des jaunes ; tous les *meſpilus*, du mordoré ; tous les » *drupa*, des cannelles, couleur de Nanquin, *muſc* & noiſette. Je me pro- » poſe de ſuivre cet examen, *ex profeſſo*, dès que les nouveaux ſujets, qui » commencent à me paroître rares, s'épuiſeront, &c. ». Cette délibération eſt conſignée ſur le regiſtre par M. le Marquis de Limezy, qui préſidoit à la Séance.

J'en envoyai copie à M. Macquer, ledit jour 13 Avril, en y ajoutant : « Si les légumineuſes & les cruciferes, dont l'anil & le paſtel ſont » couſins, pouvoient me donner un peu de leur *teint*, je ſerois bien joyeux ; » mais je le ſouhaite plus que je ne l'eſpère ». Ma lettre, entre les mains de M. Macquer, donnera cette preuve.

Le 27 Avril 1780, je montrai à la Société d'Agriculture les mêmes feutres que j'avois préſentés la veille à l'Académie ; & voici l'extrait de la délibération.

« A l'Aſſemblée ordinaire du Jeudi 27 Avril 1780, le Secrétaire a fait » voir quelques nouveaux feutres, qui démontrent (1) l'identité ou parenté » entre les arbres d'une même famille, & que ces arbres, en sève & en » feuilles, donnent les mêmes & autant de couleurs que dans l'état de » ſommeil de l'hiver, &c. *Signé* TOUSTAIN DE LIMEZY, Pré- » ſident ».

L'uſage des jeunes branches, au lieu de l'écorce, l'analogie des couleurs produites par les arbres d'une même eſpèce, ont été depuis conſacrés dans tous mes écrits ; ſavoir :

Dans le Mémoire que j'ai adreſſé, le 7 Juin 1780, à M. Necker, & dans une copie exacte d'icelui, que j'ai lue en Séance préparatoire & en Séance publique de l'Académie le 2 Août dernier, dont le cahier, paraphé par M. de Couronne, mon Collègue, eſt dans ma liaſſe.

M. Macquer m'écrivit le 15 Mai 1780.

« Me voilà maintenant en état de faire un rapport de votre beau travail » & de vos découvertes en teinture : non pas un rapport définitif, car

(1) J'entends identité de couleurs, & non identité d'intenſité de ces mêmes couleurs.

» vous n'avez pas encore fini ; mais un rapport préparatoire pour expoſer » votre plan, le travail aſſez conſidérable qui eſt déjà fait, vos premiers » ſuccès & ceux qu'on eſt en droit d'eſpérer par la ſuite ; &, ſi vous n'y » trouvez pas d'inconvénient, ce premier rapport ſera fait ſous huit ou » dix jours d'ici.

» J'ai l'honneur d'être avec infiniment d'eſtime & d'attachement. *Signé* » MACQUER. A Paris, ce 15 Mai 1780 ».

Je lui répondis le 17 Mai, pour le prier de différer ſon rapport juſqu'après mon retour d'un voyage, & que je lui euſſe fait paſſer le ſupplément de couleurs ſimples obtenues depuis le n°. 205 & des compoſées depuis la cote R.

Le 24 Mai, je lui envoyai ce ſupplément au nombre de trente-neuf échantillons, en lui diſant : « J'aurois bien beſoin de votre conſeil ſur la » forme à donner au Mémoire ou petit Traité, par lequel je rendrai » compte un jour de mes opérations. Le diviſerai-je en familles botaniques » ou en familles de nuances ? je crois que ce dernier moyen ſeroit le plus » court & le plus intelligible pour le Public ».

M. Macquer me répondit le 3 Juin 1780.

« J'ai fait hier, Monſieur, le rapport de votre travail ſur la teinture ; » vous verrez, par les nouvelles que vous en recevrez, tout le bien que » j'en penſe, c'eſt-à-dire, beaucoup. Ce ſont en effet les recherches les » plus utiles qu'il y eût à faire pour le préſent, puiſque nous avons de » nouveaux mordans, qui peuvent s'étendre à toutes les couleurs, que » je nomme *extractives*, qui ſont celles que fourniſſent preſque tous » les végétaux & pluſieurs matières animales par la ſimple décoction » dans l'eau. J'étois ſi perſuadé de l'importance du travail que vous » avez entrepris, & que vous ſuivez avec tant de zèle & de ſuccès, que » j'en avois donné le plan, comme d'un des plus eſſentiels & des plus » preſſés, dans un *Proſpectus* d'une deſcription générale de l'Art de la » Teinture, que l'Adminiſtration m'avoit demandée, & qui eſt entre ſes » mains depuis huit ou neuf mois. Dans l'impuiſſance où j'aurois été de » faire moi-même un pareil travail, à cauſe de beaucoup d'autres occupa- » tions, je ne puis être que très-ſatisfait que vous l'ayiez entrepris & déjà » ſi avancé. Il ne pouvoit aſſurément être en de meilleures mains ; &, en » mon particulier, je vous exhorte très-fort à le pouſſer auſſi loin qu'il vous » ſera poſſible.

» Parmi le grand nombre de vos nouvelles couleurs, il y en a pluſieurs, » comme je l'ai dit dans le rapport, qui promettent de grands avantages. » Si l'eſpèce de noir, par exemple, que vous avez tiré du noyer noir » de Virginie, eſt ſolide dans les nuances foibles, cette teinture ſeroit » infiniment précieuſe pour ce qu'on nomme les *brunitures* dans les nuances » des laines à tapiſſeries, pour leſquelles on n'a eu, juſqu'à préſent, que » le noir ordinaire à la couperoſe, lequel n'eſt ſolide que dans ſa plé-

» nitude de noir, & ne l'eſt point du tout dans ſes nuances de gris dé-
» gradées.

» J'ai fait voir votre *brun-noir* à M. Neilſon, Directeur & Entrepreneur
» des tapiſſeries des Gobelins, qui deſire beaucoup une bonne bruniture, &
» doit même vous écrire à ce ſujet.

» *Je penſe comme vous, Monſieur, que dans le Traité que vous publierez, il*
» *faudra que vos diviſions ſoient par couleurs, & non pas par claſſes de bota-*
» *nique. Les Teinturiers & Fabricans n'entendroient rien du tout à ces dernières*
» *diviſions.*

» J'aurois encore mille choſes à vous dire ſur tous ces objets : mais cela
» ſeroit trop long pour des lettres. Il faut ſe borner, & je termine celle-
» ci, en vous réitérant mes complimens, & en vous priant d'être bien
» perſuadé de tous les ſentimens de conſidération & d'attachement avec
» lequel j'ai l'honneur d'être. *Signé* MACQUER. A Paris, le 3 Juin
» 1780 ».

Certain que M. Macquer avoit fait ſon rapport, j'adreſſai, le 7 Juin 1780, à M. Dailly un exemplaire de deux cents ſoixante échantillons; avec un Mémoire, preſque copie de la délibération de la Société d'Agriculture du 13 Avril, c'eſt-à-dire, où j'établiſſois l'analogie des couleurs, reconnue entre les produits des arbres de chacune des trois familles indiquées, & je le priois de faire paſſer le tout à M. le Directeur général, chez lequel on peut conſtater ce fait.

Le 5 Juillet, j'ai envoyé encore à M. Macquer trente-ſix nouveaux échantillons.

A la fin de Juillet 1780, en Séance préparatoire, & le 2 Août, en Séance publique de l'Académie, j'ai expoſé deux cents quatre-vingt-cinq couleurs ſimples, & vingt-ſept compoſées, & j'ai lu le Mémoire ci-après, copie de celui que j'avois adreſſé, le 7 Juin, à M. Dailly pour M. Necker.

MÉMOIRE.

L'excellent Citoyen, le ſavant Confrère que nous regrettons (M. Delafolie), imagina, l'année dernière, un procédé, qui, en adouciſſant la laine, y fixoit preſque toutes les couleurs, juſqu'alors réputées *fugaces* ou de petit teint. Sa générosité naturelle ne lui permit point d'en faire un ſecret; il me le donna, de même qu'à pluſieurs Fabricans d'Elbeuf & de Louviers, qui le lui demandèrent : il ſe contentoit d'un *récépiſſé*, pour conſtater ſeulement qu'ils le tenoient de lui.

Cette précieuſe découverte m'inſpira d'eſſayer quelles couleurs ſolides je pourrois obtenir ſur la laine, des fruits, des plantes, des bois & racines indigènes ou naturaliſées en Normandie. M. le Profeſſeur de Botanique, MM. Rondeaux & Grandin, s'intéreſſant à mon projet, ont bien

voulu me ſacrifier des branches de preſque tous les arbres & arbuſtes curieux qu'ils cultivent.

J'ai penſé ne point devoir m'occuper eſſentiellement de la garance, de la gaude, & d'autres plantes dont les propriétés ſont aſſez connues des Teinturiers. Je n'en ai donc employé qu'avec des *tours-de-main*, ou pour m'aſſurer que l'apprêt de M. Delaſolie ajoutoit à la ſolidité & à l'intenſité de leurs couleurs.

Ce Mémoire ne ſera point chargé de l'énumération des tentatives qui ne m'ont point réuſſi; j'en garde ſeulement des notes, que je publierai quelque jour, pour prévenir la perte du temps d'autrui à les répéter. Je me borne donc à préſenter trois cents douze échantillons de nuances, dont deux cents quatre-vingt-cinq ſont ſimples & extraites de nos végétaux par décoction & teinture dans le bain tiré au clair.

Ces échantillons ſont des feutres, qui réfléchiſſent la lumière moins favorablement que ne le feroient des morceaux de drap apprêtés & liſſés; quelques-uns ſont même aſſez mal faits. On peut juger quel avantage en réſulteroit dans l'opération en grand. Au reſte, ces couleurs ſont généralement plus ſolides que celles qu'on emploie communément dans la Draperie; preſque toutes réſiſtent au vinaigre.

Quelques-unes de ces nuances, quoiqu'eſſentiellement diverſes, ſemblent rentrer les unes dans les autres, parce que différens végétaux m'ont donné des réſultats qui ſe rapprochent. C'eſt une généroſité de la Nature, qui nous procure des *ſupplémens*.

Parce que la carrière que j'ai entrepriſe eſt immenſe, & que je n'ai dû preſque m'occuper que des nuances ſimples, on y trouvera peut-être un peu de monotonie; mais mon opération principale a été d'interroger chaque végétal iſolé. Les vingt-ſept nuances compoſées que je préſente annoncent ce que l'*Art* pourra obtenir de leurs mêlanges. On y verra, entr'autres & comme hors d'œuvre, l'orſeille, virée & fixée agréablement, également inattaquable par les acides & par les alkalis. Les couleurs même, que leur bizarrerie ſemble exclure des habillemens, conviennent pour les ombres des tapiſſeries.

On m'a encore objecté que, dans la pratique actuelle, on exécutoit, par des mêlanges d'ingrédiens, la plupart de mes nuances. J'en conviens; mais le ſuccès dépend de l'exactitude des doſes & de l'uniformité de l'énergie de chacune des drogues employées. D'ailleurs, l'air & le ſoleil, fléaux de toutes les couleurs, attaquent d'abord les plus foibles de ces ingrédiens & *bringent* la nuance. Dans mon ſyſtême, au contraire, point d'erreurs dans les poids, point de variétés à craindre dans l'énergie; & le ſoleil n'agiſſant que ſur des atômes colorans homogènes, il les dégrade à la longue, mais ſans les dénaturer.

Je dois connoître aſſez les principes du Commerce, pour ne pas ignorer

qu'il faut néceſſairement acheter des Nations auxquelles on a intérêt de vendre : auſſi n'ai je pas prétendu que mon travail, perfectionné même par des mains plus habiles, nous diſpensât jamais d'importer des matières colorantes ; mais il ne m'a point ſemblé indifférent de connoître les richeſſes naturelles de ce climat, ſauf à n'en uſer que dans les circonſtances critiques, amenées par la guerre ou par la politique fiſcale des Etats voiſins.

L'Académie de Rouen a daigné accueillir mon projet comme un objet de curioſité, qui pouvoit concourir aux progrès de l'Art de la Teinture. La Société Royale d'Agriculture a penſé que, vu qu'il procure une valeur vénale à pluſieurs herbes nuiſibles aux grains, il engageroit les Cultivateurs à les en extirper plus exactement. Elle ſe flatte auſſi que les arbuſtes, les plus vils en apparence, m'ayant fourni les plus belles couleurs, cela invitera à leur conſacrer les terreins arides ou marécageux qui ſe refuſent à la culture, & qui pourront ſuffire à leur végétation.

J'ai reconnu que les *brandilles* ou pouſſures d'un an, de tous les bois dont l'écorce me donnoit des couleurs riches, étoient propres au même effet. Il en réſulte économie de main-d'œuvre & de dépenſe, puiſqu'au lieu d'enlever l'écorce de l'arbre, & de le faire périr, il ſuffira de l'émonder ou d'en couper des bourrées.

J'entrevois encore une vérité qui confirme l'exactitude des diſtributions par familles botaniques, puiſque les arbres de chacune me procurent, à très-peu près, les mêmes nuances. Tous les peupliers me donnent du jaune ; tous les meſpilus, du mordoré ; tous les drupa, du cannelle, couleur de Nanquin & noiſette. Je me propoſe de ſuivre cet examen, lorſque les nouveaux ſujets d'expériences me manqueront.

Au reſte, ayant preſque épuiſé les végétaux ligneux, j'entreprends les plantes ; je deſire des ſuccès, & les occaſions d'en faire un nouvel hommage à la Patrie.

J'oſerai dire que ce Mémoire fut accueilli par les applaudiſſemens de mes Concitoyens aſſemblés, tant il eſt vrai que des faits d'une utilité directe & réelle n'ont pas (comme des projets & des ſpéculations) beſoin de la magie du ſtyle pour intéreſſer les eſprits juſtes. Dès que la Séance fut finie, on s'empreſſa de viſiter, en détail, les échantillons expoſés ; &, pendant demi-heure, je pus à peine répondre aux queſtions & aux propos obligeans qui m'étoient tumultueuſement adreſſés. Malheur à celui qui, dans ces momens d'enthouſiaſme patriotique, ſe fût échappé à dire que je préſentois *des faits iſolés ; que je m'appropriois le coin qu'un autre a défriché ; que je n'avois nulle idée de l'analogie extrinsèque & intrinsèque des plantes ; que mon Mémoire & mes Cartes paroiſſoient fournir quelques faits, & rien de plus !* On lui auroit dit : « Vos aſſertions ne ſont ni polies » ni vraies ». Si quelqu'un ſe fût vanté d'avoir raſſemblé les diverſes eſpèces

des érables, des ſaules, des peupliers, des rhuz, des figuiers, des mûriers, des bouleaux, des charmes, &c., pour faire, par la ſuite, des expériences, les gens les plus modérés lui auroient répondu : « Liſez les » mots écrits ſous ces échantillons; vous y trouverez tous ceux que vous » citez, & les couleurs ſolides qu'ils produiſent. Vos projets ſont vaſtes, » mais ce ne ſont encore que des projets. Si vous les rempliſſez auſſi bien » que vous les expoſez, vous donnerez un Livre curieux; mais quant à » l'utilité, objet le plus louable des travaux d'un Citoyen, l'ouvrage eſt » fait; vous ne venez qu'en ſecond dans la lice. L'édifice eſt conſtruit, » vous pourrez peut-être y ajouter ſeulement quelques décorations; c'eſt ce » qu'il faudra voir, & ſur-tout ſi elles ſeront de bon goût ».

Ici finit l'énumération de mes titres d'antériorité ſur les prétentions des Auteurs des deux Lettres, datées les 23 & 24 Août, mais lues à l'Académie ſeulement dans ſa Séance du 15 Novembre 1780. Je dois cependant rapporter tout ce qui a ſuivi le 2 Août, parce qu'il ſert au moins à prouver que l'Adminiſtration ne regardoit pas mon travail comme une choſe indifférente ou déjà connue.

M. le Directeur-Général m'a honoré, le 10 Septembre, d'une réponſe, gage précieux de ſes bontés & de diſtinction pour mon entrepriſe, laquelle ſeroit bien peu intéreſſante, ſi je n'avois fait que me traîner ſur les pas de ceux qui en uſurpent l'honneur, les 23 & 24 Août.

Le 18 Septembre, preſſé par je ne ſais quelle inſpiration, je fis paſſer à M. Dailly les mêmes cartes d'échantillons que j'avois expoſées en Séance publique, en y ajoutant trois nuances de verd *ſimple & natif* que je poſſédois alors, & qui complétoient le nombre de deux cents quatre-vingt-huit.

Le même jour, j'adreſſai à M. Macquer trois coupons, chacun de ſix aunes & demi d'eſpagnolette, teints du même verd *ſimple & natif*, en trois nuances.

Le 13 Octobre, M. Dailly m'accuſe la réception des cartes d'échantillons, en diſant : « C'eſt une collection auſſi *nouvelle qu'intéreſſante*, & » je vous promets de la conſerver bien précieuſement . . . . . Vous ne » pouvez manquer de ſatisfaire M. de Croſne, en lui en remettant une. Ce » travail eſt en effet bien digne de l'attention d'un Adminiſtrateur ».

Le 20 Octobre, M. Macquer me répond : « J'ai reçu, dans leur temps, » les trois coupons d'eſpagnolette teints de votre *nouveau verd natif*; ils » m'ont paru prouver complétement l'utilité de cette *découverte*. Ce verd, » ſans être du plus grand brillant, eſt pourtant une couleur décidée & aſſez » agréable; il a l'*avantage très-eſſentiel* de conſerver toute la douceur de » la laine. C'eſt ce qu'ont reconnu, avec moi, MM. Perou & de Crêtot, » de Louviers, qui ont vu chez moi vos coupons, & qui en ont été très- » contens. Ainſi, Monſieur, ſur cet objet, je regarde la choſe comme décidée, » & je vous en fais mes complimens de tout mon cœur.

» Vos cinquante-un échantillons nouveaux ont, comme vous le dites, un

» un grand air de famille avec leurs devanciers, mais ils n'en ſont pas » moins importans, parce que dans celles de toutes ces nuances dont » l'uſage pourra s'introduire dans la Teinture, il ſera infiniment utile d'avoir » à choiſir celles qui mériteront la préférence, par la ſolidité de la couleur, » la modicité du prix, la facilité de l'exécution, la douceur de la laine, &c.; » & ce n'eſt qu'en multipliant les eſſais, comme vous le faites avec tant de » courage, qu'on pourra ſe procurer ce choix.

» Je goûte fort les motifs par leſquels M. Grandin vous a déterminé à » *teindre en laine* le drap que vous projettez de faire de votre verd; il » vaut mieux être un peu plus long-temps, & prévenir toutes les objec- » tions dans cette première épreuve, d'autant plus que, puiſque votre verd » pénètre la *tranche* du drap foulé, cela n'empêchera pas que vous ne puiſſiez, » par la ſuite, teindre auſſi des draps tout apprêtés ... J'ai l'honneur d'être » avec infiniment de conſidération & d'attachement, &c. *Signé* MACQUER. » A Paris, ce 20 Octobre 1780 ».

D'après tout ce que deſſus, je demande ſi l'Adminiſtration, ſi M. Macquer, ſon Commiſſaire, juge-né, en premiere inſtance, de toutes les nouveautés en ce genre, accueilleroient ainſi *quelques faits iſolés, pris au haſard*, ou le vil Plagiaire du travail d'autrui?

Enfin, pendant la vacance, j'ai continué mes recherches, & j'ai préſenté à l'Académie, le 22 Novembre, ma collection d'échantillons juſques & compris le n°. 352 en couleurs ſimples. J'ai lu, dans la même Séance, le premier Cahier, mis au net, contenant 32 pages, du petit Traité de (1) *Phytobaphie indigène*, que j'eſpère mettre en état de paroître un jour. La Préface n'eſt preſque qu'une copie du Mémoire que j'ai lu en Séance publique du 2 Août. Les diviſions ſont par *claſſes de couleurs*, parce que mon opinion, étayée de celle de M. Macquer, vaut bien celle d'autrui, en fait d'Arts. Je n'aurai jamais la préſomption d'inſtruire les Savans, mais bien les Ouvriers & les Artiſtes, de la perſuaſion & du concours deſquels je croirai toujours que dépendent les progrès d'un genre de teinture nouvellement propoſé.

Engagé par l'Académie à produire mes défenſes, je lui préſentai, en original, tous mes titres ci-deſſus tranſcrits; ils furent lus à haute voix, &, à ma réquiſition, paraphés à meſure par mon Collègue: après quoi, la Compagnie m'accorda acte & tranſcription ſur ſon regiſtre des aſſertions ſuivantes;

1°. Tant qu'on ne m'oppoſera point trois cents cinquante-deux nuances ſimples & ſolides ſur laine, extraites des végétaux indigènes, mais autres que

(1) *Vegetabilium tinctura* ... de φυτὸν, *planta*, & βαφὴ, *tinctura*, *immerſio*, de βάπτω, je plonge, &c.

ceux qui me les ont fournis, je prétendrai toujours devancer de 352 pas ceux qui me diſputeront la carrière, parce que, dans les Arts, *les faits ſeuls* forment époque.

2°. J'ai reconnu & démontré, les 13 & 27 Avril 1780 (1), l'identité des couleurs produites par les arbres de la même eſpèce; & mal-à-propos me taxe-t on *de n'avoir nulle idée de l'analogie extrinſeque & intrinſeque des plantes.* Si je n'ai pas préféré la diviſion par *familles*, c'eſt d'après de bons avis, & dans la vue d'accélérer les progrès de l'Art.

3°. Ni moi ni M. Delafolie n'avons fourragé le champ de perſonne, & moins encore celui des Auteurs des Lettres, qui, juſqu'à préſent, n'ont montré aucun titre de propriété ni même de poſſeſſion en ce genre.

4°. Je n'ai point teint des *feutres de chapeau*, mais des flocons de laine, réduite enſuite en *feutres d'eſſai*, leſquels réfléchiſſent la lumière, & par conſéquent les couleurs, moins favorablement que des morceaux de drap, apprêtés, mis ſous preſſe & liſſés.

5°. De ce que M. de Crêtot (qui n'a point demandé à feu M. Delafolie la compoſition de ſon mordant) a dit ne le point avoir, on n'en doit pas inſinuer que j'ai eu tort d'avancer que ce généreux ami l'avoit donné aux Fabricans d'Elbeuf & de Louviers, qui le lui demandoient.

6°. J'ai annoncé verbalement, & dans tous mes Ecrits, combien je ſouhaitois que mon travail fût perfectionné par des mains plus habiles; je deſire encore qu'on puiſſe former une ſtatue exquiſe du bloc de marbre que je préſente, pourvu qu'on ne me diſpute point ſon extraction de la carrière où il reſtoit ignoré.

7°. J'applaudirai le premier aux ſuccès des Entrepreneurs du vaſte & beau projet annoncé, s'ils le rempliſſent auſſi bien que je les en crois capables, pourvu qu'au milieu de leur gloire, ils n'attentent point à la mienne.

8°. Je crois être le premier qui ait démontré, par la pratique, les 13 & 27 Avril 1780, l'identité des couleurs produites par les arbres d'une même eſpèce, quoiqu'à l'inſtant, & dans le ſein même de l'Académie, on me faſſe obſerver que M. Adanſon l'a expreſſemenr annoncé, pag. 78 *de ſes Familles des Plantes.*

9°. Au reſte, je prie l'Académie, & particulièrement M. de Couronne, d'interpoſer leurs bons offices pour faire ceſſer une querelle qui ne pourroit que nuire à l'émulation & aux progrès des Sciences & des Arts.

Malgré ces avances de ma part & mes efforts pour obtenir la paix, la querelle a acquis la plus grande publicité par l'impreſſion des Lettres des 23 & 24 Août 1780.

Alors j'ai demandé à l'Académie des Commiſſaires pour vérifier les co-

(1) J'entends toujours identité de couleurs, & non identité d'intenſité.

pies que je lui remettois de tous mes titres, & à l'Adminiſtration ſon agrément pour publier ceux de ces titres que je tenois de ſa bienveillance. Dans l'intervalle, j'ai continué mes opérations & porté ma collection de couleurs ſimples & ſolides juſqu'à quatre cents vingt. Il me reſte à deſirer que cette occaſion, que mes rivaux m'ont donnée de parler de moi, mette le Public en état de juger entre nous.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Détail des Découvertes de M. MARAT, ſur l'Électricité;

*Envoyé par M***.*

JE me fais un devoir de vous communiquer, Monſieur, les expériences qui ſont la baſe de la nouvelle théorie de l'Auteur; elles ne ſauroient manquer de faire plaiſir à ceux de vos Lecteurs qui s'occupent des phénomènes de l'électricité, à ceux ſur-tout qui connoiſſent ſon beau travail ſur le feu & ſur la lumière.

Juſqu'à préſent, c'eſt une loi conſtante pour les Phyſiciens, que les corps électriſés de même ſe repouſſent après s'être attirés: effet qu'ils déduiſent d'une force répulſive, eſſentielle aux globules électriques. Perſonne, avant M. Marat, ne s'étoit aviſé de révoquer en doute la vérité d'un principe fondé, en apparence, ſur des phénomènes invariables. Voici de quelle manière cet ingénieux Phyſicien eſt parvenu à reconnoître que ce principe, univerſellement admis, eſt deſtitué de fondement. « Après » avoir iſolé ſur des cordons de ſoie neuve un gros fil d'archal, terminé » par des boutons, il ſuſpend deux boules de liége à des fils égaux, de » manière qu'elles ſe touchent & que les fils ſoient perpendiculaires; en» ſuite il met en contact, avec un des boutons du fil d'archal, le crochet » de la bouteille de Leyde bien chargée. A l'inſtant les boules ſont repouſ» ſées: mais bientôt elles ſe rapprochent peu-à-peu juſqu'à ſe toucher; » puis elles reſtent en contact, malgré que la bouteille ne ſoit pas dé» chargée ». Or, ſi la répulſion des corps électriſés venoit d'une force répulſive, eſſentielle aux globules électriques, le rapprochement des boules ſeroit impoſſible, tant que la bouteille continue d'être électriſée, parce qu'une cauſe conſtante a néceſſairement un effet conſtant. Mais il ne borne pas-là ſes preuves. « Après avoir ſuſpendu, de la même manière, » les boules de liége à un petit cylindre, arrondi par les bouts & viſſé » tranſverſalement à l'extrémité d'un gros fil d'archal introduit à travers » un bouchon dans un grand récipient de verre, il fixe l'autre extrémité » dans un trou pratiqué au bouton du conducteur; puis il interdit tout » paſſage à l'air, au moyen d'un enduit de cire appliqué au bouchon; enfin

» il fait le vuide. Dès qu'on électriſe le fil d'archal, les boules s'écartent » beaucoup moins qu'en plein air. Si le vuide eſt porté à un haut degré, » quelque violemment qu'on électriſe le fil d'archal, les boules ne s'écar- » tent point du tout durant quinze ou vingt ſecondes ». Or, ſi leur répulſion venoit de la cauſe à laquelle on l'attribue, conclut encore M. Marat, elle devroit être plus marquée dans le vuide qu'en plein air, parce que cette cauſe n'y eſt pas contre-balancée comme dans l'atmoſphère. Ainſi, libres de compreſſion, les globules électriques devroient s'écarter beaucoup plus. Puis donc que les boules reſtent unies, quoique fortement électriſées, le fluide électrique n'eſt pas doué d'une force répulſive, eſſentielle à ſes globules. D'où vient donc la répulſion des corps électriſés? elle vient, ſelon M. Marat, de l'impreſſion du fluide, qui ſe précipite ſur leurs ſurfaces, & qui, s'écoulant par tous les points, écarte ce qui s'oppoſe à ſon paſſage. Dans les corps élaſtiques, elle vient auſſi de la réaction après le choc: car elle eſt toujours proportionnelle à leur reſſort. A l'égard de la divergence des rayons d'une aigrette, il penſe qu'elle n'eſt produite que par la réſiſtance de l'air ambiant, parce qu'il a obſervé que dans le vuide, porté à certain point, ces rayons ſe réuniſſent & forment toujours des filets continus de même groſſeur. Néanmoins le contraire devroit néceſſairement arriver, ſi la divergence venoit d'une force répulſive, eſſentielle aux globules électriques; car plus l'air eſt raréfié, moins il oppoſeroit de réſiſtance à ces globules, qui tendroient à s'écarter.

Après avoir démontré que ces globules ne ſe repouſſent pas, M. Marat démontre qu'ils s'attirent, & toujours à l'aide d'expériences faites dans le vuide. « Ainſi, au lieu d'être en contact, ſi ces boules ſont eſpacées » d'une ligne, dès qu'on viendra à électriſer le fil d'archal, elles s'atti- » reront juſqu'à ſe toucher; ſi elles ſont eſpacées de ſix lignes, elles s'at- » tireront & ſe rapprocheront de la moitié de l'eſpace intermédiaire. Vient- » on alors à diminuer la quantité de fluide électrique, qui influe aux » boules ſimplement en approchant du fil d'archal le bout du doigt, ſans » pourtant tirer l'étincelle, les boules s'attireront avec violence & ſe tou- » cheront à l'inſtant ». Ce qu'il y a d'étranger, c'eſt qu'elles ſe touchent au moment où l'on approche le doigt, & au moment où on le retire. Il eſt donc hors de doute que les globules électriques s'attirent mutuellement, loin de ſe repouſſer.

Jettons un coup-d'œil ſur les conſéquences de cette importante découverte. On ſait que les Phyſiciens ont coutume de déduire les phénomènes d'électricité, & de l'attraction des globules électriques par toute autre matière, & de la répulſion réciproque de ces globules. En renfermant la ſcience dans les bornes du vrai, M. Marat aura donc facilité les moyens de ramener les effets à leurs cauſes, & ſimplifié ſingulièrement les explications. Perſonne n'ignore que ce qui, juſqu'à préſent, s'eſt le plus oppoſé à une connoiſſance exacte de la nature du fluide électrique, c'eſt qu'il

échappe toujours à l'examen de l'Obſervateur; ou s'il vient à briller à ſes yeux, c'eſt pour un inſtant ſi court, qu'il eſt impoſſible de l'obſerver. Or, les Phyſiciens n'ont trouvé d'autres moyens d'obvier à cet inconvénient, que d'augmenter le volume de leur appareil; expédient inutile, car pour avoir accumulé une plus grande quantité de fluide ſur un corps, ils n'ont pas diminué la vélocité de ſon mouvement. Mais dans les expériences par leſquelles notre Auteur démontre que les globules électriques s'attirent, ce fluide forme, ſous les yeux de l'Obſervateur, des courans continuels, qu'il peut examiner à ſon aiſe & ſoumettre à toutes ſortes d'épreuves durant des heures entières. C'eſt ici le lieu de vous entretenir, Monſieur, de quelques phénomènes électriques fort étranges, que perſonne (du moins que je ſache) n'avoit obſervés avant l'Auteur; phénomènes qui paroiſſent non-ſeulement confirmer ſa théorie, mais renverſer toutes les idées reçues, lorſqu'on ne ſait pas les rappeller à leur vraie cauſe; les voici.

« Si, à deux pouces de diſtance, on place ſur un ſupport métallique » au niveau & dans une direction parallèle à la longueur du conduc» teur, une aiguille mouvante avec liberté ſur pivot, quoique la roue » tourne avec force, l'aiguille reſtera immobile; mais pour peu que ſa » direction ne ſoit pas parallèle, auſſi-tôt que la roue commencera à tour» ner, l'aiguille préſentera une pointe au conducteur. Alors, ſi de part » & d'autre on oppoſe latéralement à cette pointe le bout du doigt, » un fil d'archal, un tube de verre, ou un bâton de cire, elle s'en éloi» gnera; ſi on oppoſe l'un de ces corps à l'autre pointe, elle s'en approchera; » ſi de part & d'autre on approche lentement de la première pointe l'un » de ces corps, l'aiguille décrira un quart de cercle; ſi on l'approche promp» tement, l'aiguille en décrira deux ».

On ſent bien que c'eſt le mouvement véloce, imprimé à la première pointe, lorſqu'elle parcourt le premier quart de cercle, qui l'oblige de parcourir le ſecond; car, pour peu que ce mouvement ſoit aſſez vif pour faire décrire à cette pointe un arc de 91 degrés, il ramène l'autre pointe dans la ſphère d'attraction du conducteur.

« Par la même raiſon, ſi on met circulairement l'un de ces corps au» deſſus de la première pointe, l'aiguille ſuivra le même mouvement, & » décrira un cercle entier; ſi l'aiguille eſt poſée ſur un ſupport de cire, les » phénomènes ſeront ſemblables, mais moins marqués ».

Ainſi, du cercle qu'elle décrit, la moitié paroît être la ſphère d'activité d'une force répulſive, tandis que la moitié oppoſée eſt la ſphère d'activité d'une force attractive; & l'eſpace où ces deux forces oppoſées ſemblent déployer leur énergie, a de ſi exactes bornes, qu'elles ſont fixées par une même ligne. Mais ce qu'il y a de plus étrange encore, c'eſt que, dans la première ſphère, la répulſion s'exerce, en apparence, entre deux corps différemment électriſés.

« Si on obſerve ces phénomènes dans l'obſcurité, tant que l'aiguille ſera » parallèle au conducteur, ſans être iſolée, on remarquera un petit point » lumineux à chaque extrémité; mais dès que l'aiguille préſente une ex- » trémité au conducteur, à cette extrémité ſeule paroît un grand point lu- » mineux.

» Quand on approche de cette extrémité un corps quelconque, le » point lumineux s'éloigne à l'inſtant; quand on le préſente à l'extrémité » oppoſée, au moment du contact, paroît un point lumineux fort petit.

» Mais ſi l'aiguille eſt iſolée & à une diſtance convenable du conduc- » teur, à l'extrémité antérieure paroîtra un point lumineux, & une aigrette » à l'extrémité poſtérieure. Ce point fuit toujours à l'approche d'un corps » quelconque: mais cette aigrette, changée en jet, s'y porte toujours; & » ce jet décrit tantôt une droite, tantôt une courbe. Quelle que ſoit la » nature du corps préſenté, les phénomènes ſont identiques; mais ils ſont » toujours d'autant mieux marqués, qu'il eſt plus propre à tranſmettre la » commotion ».

Ainſi, ces phénomènes lumineux confirment ce que nous avons dit de la ſphère d'attraction & de la ſphère de répulſion renfermées dans un même cercle.

Je m'arrête ici, Monſieur, pour donner quelque temps carrière à l'imagination de vos Lecteurs, qui s'occupent des recherches phyſiques. Le merveilleux a des charmes, même pour les Phyſiciens; eh! quoi de plus propre à piquer leur curioſité, que les phénomènes dont je viens de vous faire le détail! Le petit nombre s'occupera, ſans doute, à en rechercher la cauſe; quant à ceux qui aiment à ſe retrancher dans l'incertitude des connoiſſances humaines, le beau champ pour les déclamateurs!

La ſuite au Mois ſuivant.

Lettre de M. DE PAUL DE LAMANON, *du 15 Mars* 1781.

MONSIEUR,

J'AI l'honneur de vous envoyer un Mémoire relatif à un Os qu'on a trouvé dans une cave de cette Ville, & qui a appartenu à un animal des plus monſtreux pour la groſſeur. Si vous croyez que les perſonnes qui cultivent l'Hiſtoire Naturelle puiſſent prendre quelqu'intérêt à ma deſcription, je vous prie de l'inſérer dans votre Journal (1).

Je ſuis, avec les ſentimens les plus diſtingués, &c.

(1) Nous ferons connoître ce Mémoire dans le Journal prochain.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE NATURELLE, ou *Expoſition générale de toutes ſes parties, gravées & imprimées en couleurs naturelles ; par M.* FABIEN GAUTIER D'AGOTY, *cinquième fils.* Iere. Partie, Règne Minéral.

L'Hiſtoire Naturelle, cette ſcience ſi néceſſaire à l'homme, étant, pour ainſi dire, la baſe de toutes ſes connoiſſances, on ſent combien il eſt intéreſſant d'en faire ſon étude, & d'y chercher la vérité à travers les nuages épais qui l'enveloppent.

C'eſt à l'éloquence, à la nobleſſe du ſtyle, aux vues ſublimes ou profondes de M. le Comte de Buffon, qu'on doit, ſans doute, parmi nous cette vive émulation & ce goût décidé pour la plus belle des Sciences, pour la connoiſſance des êtres qui conſtituent la Nature: en effet, cet immortel Ecrivain ſemble avoir fait germer dans nos ames le deſir conſtant d'interroger la Nature & d'en approfondir les plus ſecrets myſtères.

Pluſieurs Savans de différentes Nations, & non moins célèbres, ſe ſont efforcés, de leur côté, à enrichir de leurs découvertes le dépôt de nos connoiſſances ; il ne m'appartient pas d'en faire ici l'éloge : je me bornerai donc à faire mention de ceux qui ont trait à mon ſujet. Etant, en 1776, dans le deſſein de donner au Public l'Hiſtoire Naturelle des trois Règnes en planches coloriés, Sa Majeſté m'accorda un Privilège en conſéquence, & j'entrepris cet Ouvrage.

Je commençai par le Règne minéral, pour ſuivre l'ordre que ſembloit m'indiquer la Nature, qui s'élève des ſubſtances les plus ſimples aux plus compoſées: mais me défiant de mes propres lumières, & ſentant combien il étoit eſſentiel pour moi de conſulter les Savans, pour apprendre d'eux la route que je devois tenir dans cette carrière épineuſe, je m'adreſſai à M. Sage, moins célèbre encore parmi nous que chez l'Etranger, où ſa réputation me l'avoit fait connoître, comme joignant au mérite le plus vrai les manières les plus obligeantes. C'eſt lui qui m'a recommandé à M. de Romé de l'Iſle, homme à qui la Nature a donné ce tact heureux qui ſaiſit les rapports les plus délicats des êtres, pour remonter à leurs cauſes & dévoiler leurs principes ; c'eſt M. de l'Iſle qui, le premier, a conſidéré les Elémens de Criſtallographie du Chevalier Von-Linné comme bons & ſuſceptibles du degré de perfection où il les a portés ; en nous enrichiſſant des découvertes du plus grand Naturaliſte que le Nord ait produit.

C'eſt ſur ſes traces que je marche d'un pas ferme, & ſans crainte de m'égarer dans le dédale des ſyſtêmes.

Son Eſſai de Criſtallographie, chef-d'œuvre d'une application réfléchie, d'un travail conſtant & pénible, eſt peut-être l'Ouvrage le plus ſatisfaiſant & le plus capable d'inſpirer l'amour du vrai, & celui de ſa recherche en Hiſtoire Naturelle : auſſi, dès qu'il parut, les Allemands s'empreſsèrent-ils de le traduire en leur Langue; & l'Europe étonnée vit la Géométrie concourir avec la Chymie, à faire prendre à la Phyſique une face toute nouvelle qu'on avoit à peine ſoupçonnée.

Si l'Ouvrage que je vais mettre au jour peut me mériter l'attention du Public, c'eſt aux lumières de cet habile Criſtallographe que j'en ſerai redevable. Ses conſeils m'ont affermi dans la réſolution que j'avois priſe de commencer par le Règne minéral, quoique les objets qui le compoſent ſoient beaucoup plus difficiles à repréſenter que ceux des deux autres Règnes. Comment en effet rendre une multitude de corps liſſes ou diaphanes, des ſurfaces luiſantes comme l'acier poli, ou changeantes comme la gorge des pigeons? comment faire ſentir les nuances infiniment variées des couleurs métalliques, & les tons qui diſtinguent, par exemple, une mine d'argent griſe, d'une galène, d'une pyrite arſénicale, d'une mine de cobalt griſe, d'une mine de fer ou d'antimoine, d'une molybdène ou d'un mica? Ce ſont, ſans doute, ces difficultés qui ſont cauſe que, juſqu'à préſent, on n'a rien donné de bien ſatisfaiſant ſur cet objet (1) : auſſi, ſans le ſecours des formes cryſtallines ou polyèdres, qui caractériſent bien décidément chaque eſpèce, aurois-je abſolument renoncé à ce projet.

Le Règne minéral ne paſſera pas cent planches; les planches ſeront imprimées en couleurs naturelles, qui imiteront celle de chaque minéral, autant que l'Art peut, en ce genre, approcher de la Nature.

Chaque planche repréſente un ou pluſieurs grouppes bien caractériſés; &, comme les formes polyèdres ou cryſtallines ſont un des principaux caractères que doivent conſulter les Naturaliſtes, je m'attache ſur-tout à celles qui ſont très-diſtinctes & les moins altérées qu'il eſt poſſible; je cherche auſſi à rencontrer pluſieurs variétés réunies dans le même morceau, afin qu'on ait ſous un ſeul point de vue les objets de comparaiſon, & que le paſſage d'une forme primitive à une forme ſecondaire, ou d'un polyèdre à l'autre, s'apperçoive du premier coup-d'œil.

Chaque morceau met ainſi ſous les yeux la forme angulaire propre à chaque ſubſtance dans l'état de cryſtalliſation. C'eſt pour rendre cette forme encore plus ſenſible, que je donne, au bas de la planche, les cryſ-

(1) Il faut ici rendre juſtice à M. Schmiedel. Quelques planches de minéraux qu'il a fait enluminer à Nuremberg, ſont ce que nous avons de mieux dans ce genre; elles ſont d'ailleurs accompagnées de ſavantes Remarques, qui ſuppléent à ce que ces planches laiſſent déſirer pour la vérité des couleurs.

taux

taux ſolitaires & détachés de même forme que ceux qui compoſent le grouppe : ſouvent même j'y joins leurs variétés ; &, lorſque la figure en eſt trop compliquée, j'en préſente la coupe ou le développement.

Les planches ſont accompagnées de Notes faites par M. Romé de l'Iſle ; elles donnent l'explication des grouppes qui s'y trouvent repréſentés, & l'exacte deſcription des formes polyèdres particulières à chaque eſpèce.

J'indique le Cabinet d'où j'ai tiré l'objet que je repréſente, autant par reconnoiſſance pour les perſonnes qui ont bien voulu concourir à l'exécution de cet Ouvrage, que pour éviter le reproche d'inexactitude dans la repréſentation des objets.

Cet Ouvrage eſt de format grand *in*-4°., &, comme je l'ai dit, ne paſſera pas 100 planches ; je tâcherai même de le compléter avec 80 : ce qui formera huit ou dix diſtributions de 10 planches chacune.

La première livraiſon ſe fera dans le commencement de Mai prochain ; & les autres ſuivront de trois mois en trois mois.

Chaque livraiſon, compoſée de 10 planches coloriées, avec leurs explications, coûtera 15 liv.

Les planches & les notes ſeront imprimées ſur le plus beau papier d'Hollande.

En retirant, au commencement de Mai, la première livraiſon ou les 10 premières planches, on paiera 15 liv., & on donnera d'avance 15 liv. pour la livraiſon ſuivante ; en recevant la ſeconde, au premier Juillet, on paiera 15 liv. pour la troiſième, & ainſi de ſuite : de ſorte que les Souſcripteurs ne ſeront jamais en avance que de 15 liv. pour le montant de la prochaine livraiſon.

Ceux qui voudroient acheter cette livraiſon ſans ſouſcrire pour les autres, paieront 20 liv., au lieu de 15.

Il faut s'adreſſer, pour recevoir la première livraiſon & ſouſcrire pour les ſuivantes, *chez MM.* Belu *& Compagnie, Marchands Merciers, rue de l'Arbre-Sec, près la Fontaine, au coin de la rue Saint-Honoré.* Les perſonnes de Province & de l'Etranger ſont priées d'affranchir les lettres & le port de l'argent.

Connoiſſance des Temps, ou connoiſſance des Mouvemens céleſtes pour l'année 1783, *publiée par l'ordre de l'Académie Royale des Sciences ; calculée par M.* Jeaurat, *de la même Académie ; préſentée au Roi le* 28 *Octobre* 1780. A Paris, de l'Imprimerie Royale ; & ſe vend chez Moutard, rue des Mathurins, à l'Hôtel de Clugny.

Cet Ouvrage, qui, dans l'origine, n'étoit qu'une ſimple annonce des principaux phénomènes aſtronomiques, s'eſt conſidérablement augmenté dans les mains des Académiciens, qui, ſucceſſivement, l'ont enrichi de ce

qui pouvoit être le plus utile aux progrès de la Navigation; & les Volumes de M. Jeaurat ne cèdent en rien à ceux de ſes prédéceſſeurs.

Si on récapitule nos annonces de cet Ouvrage, on verra ce qu'à chaque fois M. Jeaurat a publié de nouveau en faveur des Aſtronomes & des Navigateurs. Par exemple :

Dans le Volume de 1776, il a donné, pag. 315—359, une Table calculée de la poſition du nonagéſime ſous pluſieurs latitudes, &c.

Dans le Volume de l'année 1777, il a donné, pag. 190—247, la poſition de neuf cents vingt-ſept Etoiles zodiacales, que la lune & les autres planètes peuvent éclipſer; une méthode pour déterminer, par obſervation, l'effet de la réfraction horizontale, &c.

Dans le Volume de l'année 1778, il a donné, pag. 163—196, le célèbre Catalogue des Etoiles obſervées par Tobie Mayer, & dont il y a très-peu d'exemplaires en France.

Dans le Volume de l'année 1779, il a donné, pag. 213—223, la méthode de M. le Chevalier de Borda, pour déterminer les Longitudes à la mer; aux pages 260— 301, une Table précieuſe du relevé de l'erreur des Tables de la Lune de Mayer, &c.

Dans le Volume de l'année 1780, il a donné, pages 317—318, des obſervations d'Eclipſes des Satellites de Jupiter, faites à Marſeille par un habile Obſervateur, &c.

Dans le Volume de l'année 1781, il a donné, pag. 223—351, une ſuite conſidérable de Tables pour l'aberration & pour la nutation de deux cents cinquante-huit des principales Etoiles, &c.

Dans le Volume de l'année 1782, il a donné, pag. 213—231, la poſition de deux cents cinquante-huit Etoiles, calculée ſcrupuleuſement & trigonométriquement pour le premier Janvier 1782, &c.

Préſentement, dans le Volume qui vient d'être publié pour l'année 1783, voici ſuccinctement ce que M. Jeaurat nous paroît avoir donné de nouveau & d'intéreſſant tant pour les Obſervateurs que pour les Navigateurs.

Pag. 212—213, il donne une Table d'un uſage facile dans la pratique, pour calculer, auſſi exactement qu'on le puiſſe deſirer, le temps que le demi-diamètre de la Lune emploie à traverſer le méridien.

Pag. 225—254, il donne un Catalogue précieux des Nébuleuſes obſervées par M. Meſſier à l'Obſervatoire de la Marine.

Pag. 276—296, il donne une Table très-ample de la poſition géographique des différens lieux de la terre; &, quoique ſuſceptible de nouvelles perfections, cette table eſt peut-être la plus étendue & la plus préciſe qu'on ait encore eue.

Pag. 342—351, il donne les Tables du Soleil de Tobie Mayer, réduites au méridien de Paris; & afin de les rendre plus commodes que celles de l'édition de Londres, il a rendu additives toutes les équations. Ces Tables

ſont ſuivies des erreurs des Tables de MM. l'Abbé de la Caille & Mayer ; ce qui met les Aſtronomes à portée de fixer leur choix entre les deux meilleures théories du Soleil. Pareillement, M. Jeaurat donne auſſi, pag. 260—301, l'erreur des Tables de la Lune de MM. Clairaut & Mayer ; ce qui confirme de nouveau le degré de confiance qu'on doit avoir en ces deux différentes Tables de la Lune.

Enfin, M. Jeaurat a terminé ſon huitième Volume, pour l'année 1783, par des obſervations météorologiques faites à l'Obſervatoire Royal de Paris & à Montmorency. A la page 388, on trouve, dans deux colonnes contiguës & de front, la quantité d'eau tombée à Paris & à Montmorency dans le courant de l'année 1778, &c., &c.

L'action du Feu central démontrée nulle à la ſurface du Globe, contre les aſſertions de MM. le Comte de Buffon, Bailly, de Mairan, &c.; par M. ROMÉ DE L'ISLE, *de pluſieurs Académies : ſeconde Edition, augmentée de nouvelles preuves & de pluſieurs éclairciſſemens, in-8°. A Paris, chez Didot le jeune, quai des Auguſtins, 1781.*

La promptitude avec laquelle la première édition de cette bonne Diſſertation a été enlevée, annonce bien le jugement que le Public en a porté & l'eſtime qu'il en a faite. Les preuves & les éclairciſſemens nouveaux que l'Auteur y a ajoutés, ne peuvent qu'en augmenter l'intérêt. La brillante idée du feu central & de ſon influence, doit s'évanouir devant des obſervations & des faits.

Mémoires d'Agriculture pour la Côte de la Méditerranée du Royaume, par M. BARTHES, *Seigneur de Marmorières, in-8°. de 334 pages. A Montpellier, chez Picot, 1780.*

Il ſeroit à deſirer que les bons Obſervateurs s'occupaſſent uniquement des parties d'Agriculture relatives à leurs cantons ; c'eſt le moyen de les perfectionner & d'inſtruire ſes voiſins par les expériences. Tel a été le but de M. Barthes. Le premier Mémoire contient un traité ſur l'olivier ; des vues neuves, des expériences utiles, des conſéquences exactes, caractériſent ce Mémoire. Dans le ſecond, l'Auteur recherche la cauſe de la génération des inſectes qui dévorent les tas de bleds de la Province du Languedoc, & des moyens de les détruire lorſqu'ils s'en ſont emparés. Les chenilles des bleds de Languedoc ſont différentes de celles qui firent de ſi grands dégâts en Angoumois, & ſi bien décrites par M. Duhamel. M. Barthes conſidère, dans ce Mémoire, les inſectes & les bleds dans tous leurs états. Le troiſième Mémoire fournit les moyens d'augmenter & de multiplier les bois ſur la côte de la Méditerranée du Royaume ; & ces moyens ſont dictés par l'expérience & par l'obſervation. Cet Ouvrage eſt très-utile.

Herbier de la France, par M. BULLIARD.

Nous avons annoncé avec éloges les quatre premiers Cahiers de ce magnifique Ouvrage ; la ſuite n'a fait que confirmer notre façon de penſer.

Le cinquième Cahier contient l'Agaric aqueux, *Agaricus aquoſus*, *Agaricus melleus*, Schœf. ; le Tue-Chien, ou Colchique d'automne, *Colchicum autumnale*, Lin. ; le Bolet de Noyer, *Boletus juglandis*, Schœf. ; la Juſquiame dorée, *Hyoſcyamus aureus*, Lin.

Le ſixième contient la Digitale pourprée, *Digitalis purpurea*, Lin. ; l'Agaric en forme de dez, *Agaricus digitaliformis*, *Agaricus paleſcens*, Schœf. ; la Douce-Amère, ou Morelle grimpante, *Solanum Dulcamara*, Lin. ; la Veſce-Loup commune, *Lycoperdon verucoſum*. Vail.

Le ſeptième Cahier contient le Pied-de-Veau commun, *Arum maculatum*, Lin. ; l'Agaric bifide, *Agaricus bifidus* ; la Renoncule bulbeuſe, *Ranunculus bulboſus*, Lin. ; le Bolet coriace, *Boletus coriaceus*, Schœf.

Le huitième Cahier contient la Belladone baccifere, *Atropa belladona*, Lin. ; l'Agaric amer, *Agaricus amarus* ; la Vermiculaire brûlante, ou Orpin brûlant, *Sedum acre*, Lin. ; la Veſce-Loup pyriforme, *Lycopordon pyriforme*, Schœf.

Le neuvième Cahier contient l'Hellebore noir, *Helleborus niger*, Lin. ; l'Hydne Hériſſon, *Hydnum paraſiticum*, *acaulon*, *candido-flavicans*, *aculeis gradatim dependentibus*, *longiuſculis*, ou ſimplement *Hydnum crinaceus* ; l'Hellebore d'hiver, *Helleborus hiemalis*, Lin. ; l'Agaric tortu, *Agaricus contortus*.

Le dixième Cahier contient la Lauréole majeure, *Daphne Laureola*, Lin. ; l'Agaric mou, *Agaricus mollis* ; l'Ariſtoloche clématite, *Ariſtolothia clematitis*, Lin. ; les Pezizes à lentilles, *Peziza lentifera*, Lin.

L'Herbier de la France, qui fut commencé au mois de Juin 1780, ſera, au premier Mai, à ſa douzième livraiſon. L'exactitude avec laquelle on a fait paroître tous les mois un Cahier, n'a pas manqué de raſſurer le Public ſur l'abus qu'on ne fait que trop ſouvent de ſa confiance ; & le contentement unanime que les Souſcripteurs ſe ſont empreſſés de prouver, n'a pu qu'encourager l'Auteur & doubler ſon zèle.

Il n'y a pas en effet de Journal, pas de Papiers publics qui n'aient avantageuſement parlé de cette entrepriſe ; & tout le monde voit avec étonnement qu'au moyen de l'impreſſion ſeulement, les productions végétales y ſont repréſentées d'une manière ſurprenante & au-deſſus de toutes eſpèces de peintures, tant par la vérité & la durée des couleurs, que par l'exactitude des détails, qui flattent le Botaniſte & le Deſſinateur en même temps.

Si, pour cette entrepriſe hardie, il a été néceſſaire de conſulter les Chymiſtes les plus éclairés, il ne l'étoit pas moins de ſoumettre ce travail au jugement des Botaniſtes les plus célèbres de notre ſiècle ; & l'on ren-

contre à chaque pas, dans le corps de cet Ouvrage, les hommages qui leur ſont dûs, ſoit pour quelques obſervations qu'ils ont bien voulu communiquer à l'Auteur, ſoit même pour quelques individus rares dont ils ſe ſont privés en ſa faveur.

L'Herbier de la France réunit à l'exactitude du deſſin & du coloris une courte deſcription de chaque plante, qui contient le détail de ſes parties caractériſtiques, ſa durée, le temps où elle fleurit, les lieux où on la trouve, ſon uſage en Médecine, comment & en quel cas on doit l'employer, l'antidote qu'il faut lui oppoſer ſi elle eſt vénéneuſe, les effets qu'elle produit ſur l'homme & ſur les animaux, enfin l'uſage qu'on en peut faire dans les Arts & Métiers. Cet Ouvrage eſt de format *in*-4°.; il contiendra toutes les plantes du Royaume : elles ſont deſſinées par M. Bulliard, & gravées à ſes frais en manière de peinture. Il en paroît quarante huit par an, juſqu'à ce qu'on puiſſe doubler les livraiſons, ſi-tôt qu'on aura pu augmenter ſuffiſamment le nombre des Artiſtes propres à l'exécution de cette entrepriſe.

Si l'on n'a pas adopté un ordre méthodique ſous lequel chaque plante auroit paru à tour de rôle, c'eſt qu'on a craint les lacunes, preſqu'inévitables en pareille circonſtance, qui auroient retardé l'exécution de cet Ouvrage; c'eſt qu'il falloit éviter la monotonie, & qu'il étoit ſuffiſant de faire des citations (1), qui laiſſaſſent à chaque Botaniſte la faculté de claſſer, ſelon ſa méthode, ces plantes artificielles, comme il fait dans ſon Herbier des plantes naturelles, à meſure qu'elles s'offrent à ſes yeux dans le cours de ſes herboriſations.

Pour rendre cette Collection plus à la portée de tout le monde & la moins diſpendieuſe poſſible (car elle ne manqueroit pas de l'être à la longue, quoiqu'elle ſoit à un prix très-modique), il étoit néceſſaire de créer un plan de diſtribution au moyen duquel chaque Particulier pût ſe procurer une partie de cet Ouvrage, ſans qu'il s'engageât à prendre toute la ſuite.

De toutes les diviſions dont ce travail étoit ſuſceptible, il a paru ſuffiſant d'en adopter quatre principales, pour leſquelles chacun pût ſouſcrire ſéparément : 1°. pour les plantes vénéneuſes (2); 2°. pour les champignons; 3°. pour les plantes médicinales; 4°. pour les plantes graſſes, c'eſt-à-dire, pour toutes les plantes qu'on ne peut deſſécher pour être miſes en herbier naturel.

---

(1) On a laiſſé à chaque plante le nom François ſous lequel elle eſt décrite dans la méthode analytique de M. le Chevalier de la Marck; ſes noms Latins, ſes claſſes & ordres ſont ceux du *Sp. Pl. Linn.*

(2) Les accidens que cauſe tous les jours l'uſage des plantes vénéneuſes, ne permettoit pas qu'on privât plus long-temps le Public d'un travail de cette eſpèce; c'eſt pourquoi l'on a commencé par-là.

Lorſque chacune de ces ſuites particulières ſera finie, on délivrera, *gratis*, une Table qui déterminera l'ordre qu'on y devra donner.

Prix de la Souſcription pour l'Herbier entier.

La première année, compoſée de douze Cahiers, eſt révolue: en la recevant, on paye 39 liv.; & la ſeconde année, ainſi que les ſuivantes, ne coûteront que 36 liv., chaque Cahier ne ſe payant que 3 liv.. On envoie régulièrement les Cahiers, à meſure qu'ils paroiſſent, aux Souſcripteurs de Paris.

Il eſt néceſſaire que les perſonnes de Province, qui ſouſcrivent pour l'Herbier entier, envoient 39 liv. pour la première année qu'elles recevront ſur le champ, & 36 liv. pour la ſeconde année courante. Pour aſſurer la conſervation des épreuves dans les envois qu'on eſt obligé de faire, on expédie, par la voie des Diligences, les Cahiers dans des boîtes, franches de port; les moindres envois ſont de ſix Cahiers. Si l'on avoit quelques autres occaſions dont on voulût profiter, on eſt libre de charger quelqu'un de Paris de retirer les Cahiers à meſure qu'ils paroiſſent.

Si l'on veut la première année reliée, on eſt obligé de joindre au prix de la ſouſcription 3 liv., & pareille ſomme pour chaque année ſubſéquente.

Prix de la Souſcription pour une partie de l'Herbier.

Les perſonnes qui ne ſouſcrivent que pour une partie de l'Herbier, comme pour la ſuite des plantes vénéneuſes, pour celle des champignons, payent 3 livres la première des plantes qu'elles reçoivent, & 20 ſols toutes les autres.

On envoie également en Province ces ſuites dans des boîtes, ſi-tôt qu'il y a vingt plantes à expédier; mais il eſt néceſſaire que les perſonnes qui ſouſcrivent pour une partie de l'Herbier quelconque, envoient 39 livres d'avance.

On voudra bien avoir l'attention d'affranchir le port des lettres & de l'argent.

Il faut s'adreſſer à M. *Bulliard*, rue des Poſtes, au coin de la rue du Cheval-Verd, à Paris.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

MÉMOIRE sur la Cryſtalliſation ; Par M. DE LA MÉTHERIE, *D. M.*, Page 251

Mémoire ſur le Caoutchouc, connu ſous le nom de Gomme élaſtique ; par M. BERNIARD, 265

Extrait d'une Lettre de M. L. H. DE MAGELLAN, *Membre de la Société Royale de Londres, & d'autres Académies, ſur une Pendule peu commune de ſon invention*, 283

Manière dont on ſe ſert du Plâtre dans quelques cantons du Dauphiné pour les Prairies artificielles ; par M. CHAMPEL, 287

Deſcription d'un fourneau propre à toutes les opérations de Chymie & de Phyſique ; par M. PILATRE DE ROZIER, *Profeſſeur de Phyſique & de Chymie, de la Société d'Emulation de Reims, attaché au Service de* MADAME, *&c.*, 290

Expériences ſur les moyens de préſerver les aiguilles des Bouſſoles de l'influence de l'Electricité atmoſphérique ; par M. GATTEY, 296

Moyen ſimple de condenſer l'air dans un grand Récipient avec toute eſpèce de Pompe ; par M. COULOMB, *Capitaine en Premier au Corps Royal du Génie*, 301

Mémoire ſur des bois pétrifiés, trouvés à Sery dans le Valois ; par M. NERET *fils*, 303

Lettre de M. DAMBOURNEY, *Négociant, Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences & de la Société Royale d'Agriculture de Rouen, Aſſocié à l'Académie de Lyon, & des Sociétés de Berne, de Londres, de Lyon & de Beauvais ; à M.* MONGEZ *le jeune, Auteur du Journal de Phyſique, des Académies de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c., &c.*, 306

Détail des découvertes de M. MARAT, *ſur l'Electricité, envoyé par M****, 317

Lettre de M. DE PAUL DE LAMANON, *du 15 Mars* 1781, 320

Nouvelles Littéraires, 321

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. ; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 22 Avril 1781. VALMONT DE BOMARE.

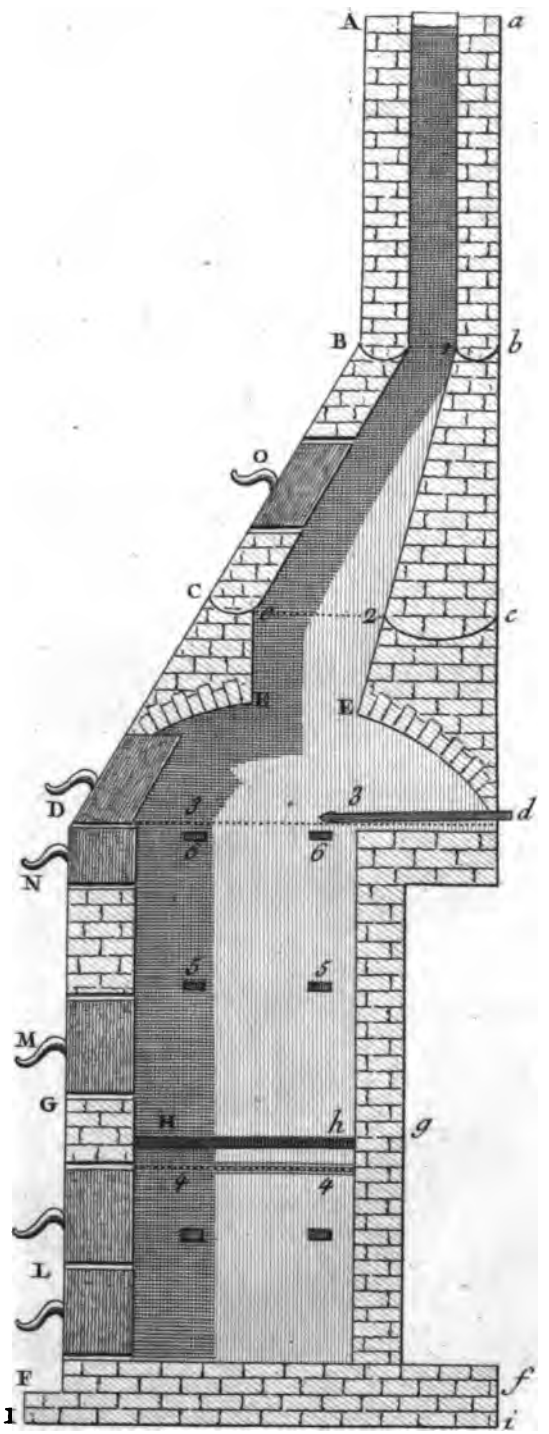
ERRATA.

Mois de JANVIER, Mémoire de M. *Gauſſen.*

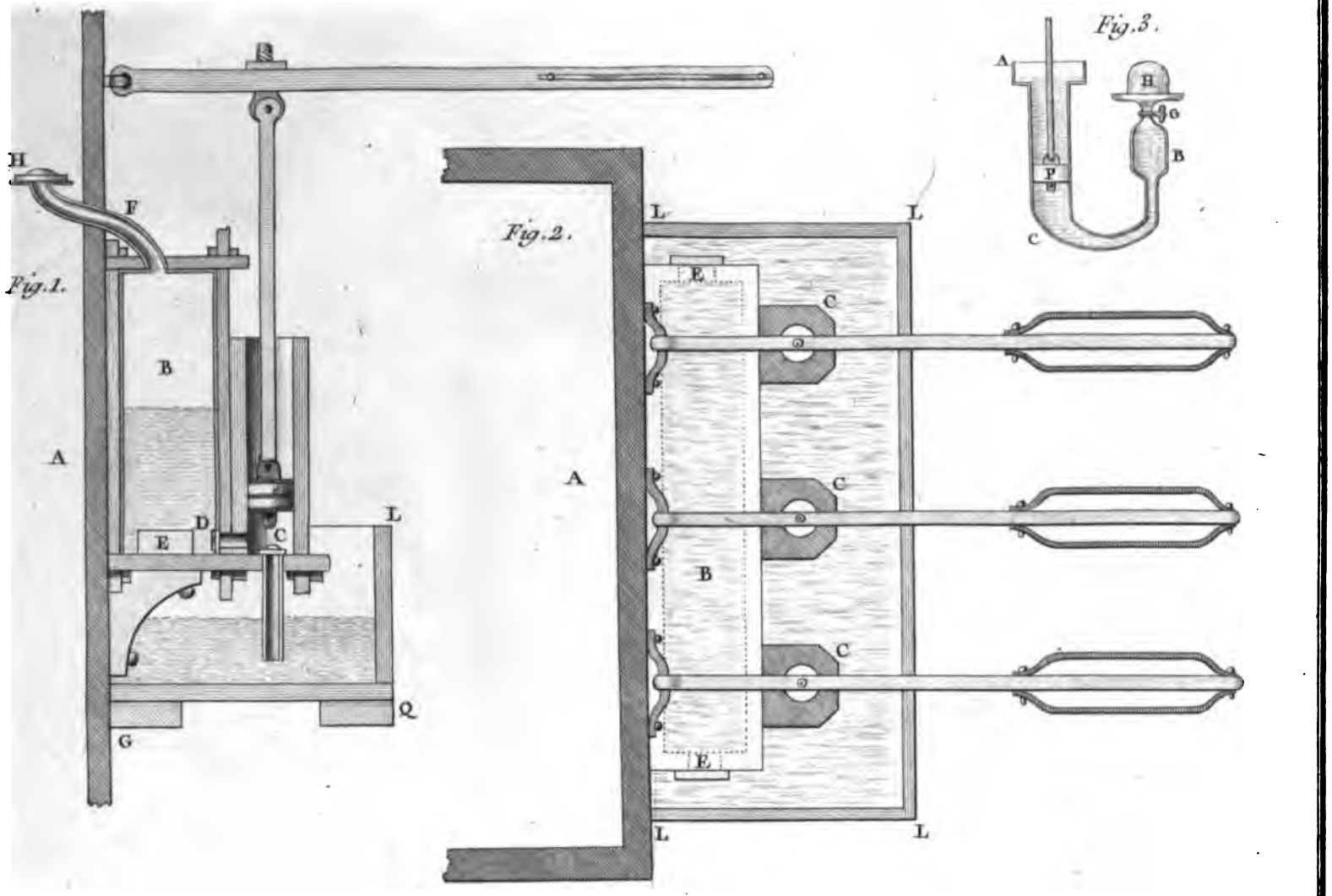
Page 61, ligne 3, *je cherche*, liſez *je recherche.*
Pag. 62, lig. 29, *ſubſtance, eſt beaucoup*, liſez *ſubſtance, beaucoup.*
Ibid., lig. 31, après le mot chaleur, au lieu du reſte de la phraſe, liſez *peut être ſuſceptible de différens degrés d'expanſion, à plus forte raiſon l'eſprit-de-vin & le mercure peuvent ſe dilater ſelon des loix différentes.*
Pag. 63, lig. 2, 1740 & 1741, liſez 1740 *ou* 1741.
Ibid., lig. 33, *complet*, corrigez *complet;*
Pag. 64, lig. 15, *recourir ſur*, liſez *recourir à.*
Pag. 65, lig. 24, *l'eſpèce de ſuccès*, liſez *le peu de ſuccès.*
Ibid., lig. 32, *parviendront*, liſez *proviendront.*
Pag. 66, lig. 15, *uniquement*, liſez *numériquement.*
Pag. 67, lig. 3, *de glace*, liſez *de la glace.*
Ibid., lig. 31, *ce véritable*, liſez *le véritable.*
Pag. 69, lig. 30, *de* 100 *parties*, liſez *de* 1000 *parties.*
Pag. 70, lig. 5, *quantité*, liſez *qualité.*
Ibid., lig. 26, 1731 & *en* 1736 (27); *il*, liſez 1731, & *en* 1736 (27) *il*, &c.
Pag. 71, lig. 9, *de ſa graduation*, liſez *de leur graduation.*
Pag. 72, lig. 16, $\frac{15}{100} + \frac{25}{41}$, *liſez* $\frac{53}{100} + \frac{25}{41}$.
Ibid., lig. dernière $25\frac{8}{15}$ à 29, *liſez* $23\frac{9}{10}$ à 25.
Pag. 73, lig. 28, *il ſuit de ce degré*, effacez *degré.*
Pag. 76, lig. 12, $10\frac{1}{2} + 0$, *liſez* $10\frac{1}{2} + 0$.
Pag. 78, lig. antépénultième, *& qui*, liſez *& que.*
Ibid., lig. pénultième, *n'ont pas*, liſez *ils n'ont pas.*

Mois de MARS.

Pag. 224, lig. 17, *ayant verſé de l'eau*, ajoutez *de chaux.*
Pag. 233, après ces mots, *compoſition Chinoiſe pour bronzer le cuivre*, ajoutez *communiquée.*
Pag. 234, lig. première, *juſqu'à dix fois au ſoleil, en lavant & faiſant ſécher à chaque fois*, liſez *juſqu'à dix fois, en lavant & faiſant ſécher à chaque fois au ſoleil.*
Pag. 237, lig. 31, *deux gros d'extrait*, liſez *douze gros.*
Ibid., lig. 35, *peſant onze gros*, liſez *peſant quatre gros.*
Pag. 243, lig. 32, *il faut convenir avec Kunkel*, liſez *Henkel.* La même faute ſe trouve ſix lignes plus bas.
Pag. 253, ligne 33, *le ſel de vinaigre*, liſez *le ſel de ſuccin*; & effacez *la crême de tartre.*



Avril 1781.



Avril 1781.

JOURNAL DE PHYSIQUE.
MAI 1781.

ESSAI

SUR CETTE QUESTION:

Quelle eſt la meilleure méthode d'établir & d'entretenir les Prés naturels & artificiels, relativement aux diverſes Plantes qui les compoſent; & quels ſont les moyens de détruire les Plantes, Inſectes & autres Animaux qui leur ſont nuiſibles?

Patriæ ſim idoneus, utilis agris,
Utilis bellorum & pacis rebus gerendis.
JUVEN., *Sat. XIV.*

Le Comité d'Agriculture de Genève, en imprimant ce Mémoire, auquel il a adjugé la moitié du Prix décerné pour la Queſtion qui en eſt l'objet, a cru devoir ſupprimer quelques paſſages inutiles, ajouter des Notes (1) *qui ſerviſſent d'explication au texte dans les endroits qui lui ont paru en avoir beſoin, & retrancher abſolument toute la partie concernant l'effet du Gypſe ſur les Prés, comme ne répondant point à ſa demande & à ſon attente.*

J'APPELLE *pré naturel* celui qui eſt compoſé de plantes que l'homme n'a point ſemées. Ces plantes ſont de différentes eſpèces, les unes hâtives, d'autres tardives; celles-ci retardent le moment de la récolte, ce qui fait que ces prés ne ſe fauchent d'ordinaire que deux fois par an.

L'on a imaginé qu'avec un peu plus de dépenſes & de ſoins, & en ne com-

(1) Les Notes annoncées par des chiffres ſont de l'Auteur; celles annoncées par des lettres ont été miſes par ordre du Comité.

poſant un pré que de plantes hâtives d'une bonne eſpèce, on pourroit faire des coupes plus fréquentes, & augmenter ainſi les récoltes : de-là l'origine des *prés artificiels*.

On donne ce nom à ceux qui ſont ſemés de plantes choiſies, qui demandent un certain ſoin, & ne durent que quelques années, au bout deſquelles la Nature, qui tend toujours à reprendre ſes droits ſur les uſurpations de l'Art, couvre elle-même le ſol de plantes (qu'on peut, par cette raiſon, appeller *naturelles*), à meſure que celles qui avoient été ſemées périſſent ; ainſi le pré artificiel devient naturel. Tel a été probablement le ſort de tous les prés naturels que nous connoiſſons.

Pour mettre de l'ordre dans mes idées ſur la queſtion propoſée par la Société établie à Genève pour l'encouragement des Arts & de l'Agriculture, je diviſerai cet Eſſai en deux Parties.

La première traitera de la manière d'établir les prés artificiels & naturels.

La ſeconde, des procédés néceſſaires ou utiles pour les entretenir. Ici, ce que j'aurai à dire ſur le dernier objet de cette queſtion : *Les moyens de détruire les Plantes, Inſectes & Animaux nuiſibles*, trouvera ſa place naturelle.

PREMIÈRE PARTIE.

De la manière d'établir les Prés artificiels & naturels.

Comme les prés naturels ſont compoſés d'un nombre indéterminé d'eſpèces de plantes, il me paroît plus ſimple de commencer par traiter de l'établiſſement des prés artificiels, qui ne doivent être compoſés que d'un nombre fixe & déterminé de ces mêmes eſpèces ; mais, par préliminaire, je donnerai ici la nomenclature & une deſcription abrégée des plantes employées dans ce but.

§. Ier. *Nomenclature & deſcription des Plantes employées pour la compoſition des Prés artificiels.*

Elles ſont en petit nombre, & ſe rangent ſous deux claſſes, celle des *graminées* & celle des *papilionacées* ; car, juſqu'ici, ce n'a été que dans ces deux claſſes qu'on a pris les eſpèces dont on a compoſé les prés, parce qu'en effet elles contiennent une quantité conſidérable de parties farineuſes, ſavoureuſes & nutritives.

Les *papilionacées* portent des ſemences plus grandes, & donnent un fourrage plus abondant à cauſe des branches latérales qu'elles pouſſent de tous côtés ; elles ſont d'ailleurs très-vivaces & compenſent largement, par leur produit annuel, les ſoins plus grands qu'il faut prendre de leur culture.

Les *graminées* ont une tige ſimple ſans branches; elles forment des touffes près de terre. De bons Agriculteurs préferent leur fourrage à celui des papilionacées, qui contiennent une trop grande quantité d'air & de parties ſavoureuſes; elles ont de plus l'avantage de conſerver leurs feuilles en ſéchant, tandis que les papilionacées les perdent, & font un grand déchet ſur le pré, en les chariant, & dans la fenière même.

Voici les eſpèces cultivées qui appartiennent à la claſſe des gramens.

I. *Pleum caule recto, ſpicis longiſſimis, calycibus ciliatis, obliquè truncatis.* Haller, *Hiſtoria Helveticarum Stirpium.* Ce gramen croît ſpontanément dans la Suiſſe & aux environs de Genève, dans les endroits humides & même marécageux. Sa tige s'élève à la hauteur de trois pieds, & quelquefois plus haut encore; ſes feuilles ſont fort larges: c'eſt le plus grand & le meilleur des gramens. On doit prendre garde de ne pas le confondre avec le ſuivant, qui ne vaut pas la peine d'être cultivé.

II. *Pleum caule imo, bulboſo, declinante, glumis calycinis obliquè truncatis.* Haller, *ibid.*, n°. 1530. Quoiqu'il ſoit très-petit & très-mince, quelques Agriculteurs l'ont pris pour le premier.

III. *Lolium radice perenni, Locuſtis contiguis octifloris.* Haller, *ibid*, n°. 1416. Les variétés de ce gramen pourroient être cultivées, & l'ont même été, ſoit en Angleterre, ſoit en Suiſſe, où il croît ſpontanément; mais comme il n'a guère qu'un pied de hauteur, il n'en vaut pas la peine.

IV. L'un des meilleurs gramens, le *fromental* des François, *avena diantha, floſculis baſi villoſis, majori ariſtâ geniculatâ*, Haller, *ibid.*, n°. 1492, eſt très-commun en Suiſſe: ſa tige eſt haute de trois à quatre pieds; ſes feuilles ſont rudes au toucher, & larges d'environ trois lignes. Cette plante dure de quatre à dix ans, & peut être fauchée juſqu'à trois fois dans les bonnes années; cependant on ne la cultive guère en Suiſſe (*a*).

Je ne crois pas que, dans ce Pays, on ait eſſayé d'autres gramens que ceux-là avec quelqu'eſpèce de ſuccès, ſi ce n'eſt peut-être une plante venue d'Amérique, connue ſous le nom de *bird-graſs*, à laquelle il paroît qu'on renonce auſſi pour cultiver les ſuivantes, qui ſont d'un bien plus grand rapport, les plantes papilionacées.

I. La luzerne. *Medica caule erecto, foliis oblongis, ſerratis, racemis erectis, ſiliquis planis iterato contortis.* Haller, *ibid.*, 382. Cette plante, qui nous eſt venue des Pays chauds, eſt univerſellement cultivée & depuis très-long-temps en Europe: ſa tige eſt haute de deux à trois pieds, ferme, droite & rameuſe. Elle ſe diſtinguera facilement des autres plantes de la même claſſe

(*a*) Son fourrage eſt trop dur, & le bled réuſſit difficilement après cette plante.

par ſa ſilique liſſe, applatie, contournée deux ou trois fois à courbures peu diſtantes (1) (*b*).

II. Le treſle. *Trifolium caule obliquo, foliis ovatis, hirſutis, ſupremis conjugatis, vaginis ariſtatis.* Haller, *ibid.*, croît ſpontanément dans toute la Suiſſe, même ſur les hautes montagnes; ſa tige eſt couchée à terre, rameuſe, longue pour l'ordinaire de plus d'un pied; ſes feuilles ſont aſſiſes au nombre de trois ſur des pétioles très-courts: ſa ſilique eſt ovale, ſa ſemence large & uniforme. Cette plante eſt aſſez connue pour qu'une plus ample deſcription ſoit inutile.

On cultive en Angleterre *trifolium caul. rep., ſpicis glabris, calycib. ſericis ampullaſcentibus.* Haller, *ibid.* On dit qu'en Irlande il eſt quelquefois haut de ſept pieds. On y cultive encore *trif. ſpicis ſtrepentibus, ovatis, denſiſſimis; caulibus diffuſis.* Haller, *ibid.* Les Anglois font grand cas de cette plante, qui ne dure cependant qu'une année.

On cultive auſſi dans les Pyrenées un autre treſle connu depuis peu ſous le nom de *faronche.*

III. L'eſparcette ou le ſainfoin (2), *onobrychis caule erecto, ramoſo; floribus ſpicatis.* Haller, *ibid.* Sa racine eſt longue & vivace; ſes tiges droites, rameuſes, hautes de plus d'un pied. On la diſtingue principalement par ſes feuilles aîlées de huit à dix paires à nervures obliques, tronquées par le haut, le nerf ſe terminant en pointe, les ſtipules lancéolées, finiſſant en fil, & par le fruit qui eſt comprimé, ovale & couvert d'une écorce épineuſe.

Outre les plantes des trois genres dont nous venons de parler, on pourroit encore cultiver avec ſuccès quelques plantes du genre des *hedyſarum* & des *coronilla.*

On cultive en Flandres *Alſine foliis linearibus, verticillatis, ſeminibus rotundis.* Haller, *ibid.* Son nom uſité eſt *eſpargoute.*

Récemment on a cultivé en Angleterre la *grande pimprenelle. Pimpinella tetraſtemon, ſpicâ brevi.* Haller, *ibid.* (3). Cette plante eſt connue en Suiſſe, & y reſte verte pendant l'hiver.

---

(1) *Medica caule diffuſo, capitulis hæmiſphæricis, ſiliculis ramiſor,* eſt une eſpèce extrêmement baſſe, très-connue en Suiſſe, ſans y être cultivée.

(*b*) La *luzerne*, *Medica*, &c., eſt connue, dans les environs de Genève, ſous le nom de *ſainfoin* & l'*eſparcette*, *onobrychis*, &c, ſous celui de *pelagra*; mais ce dernier nom eſt inconnu en France, où la première de ces plantes n'eſt connue que ſous ſon nom de *luzerne*, & la ſeconde porte communément celui de *ſainfoin.*

(2) Le premier de ces noms vaut mieux, parce que c'eſt ſous le nom de *ſainfoin* que cette plante a été ſi ſouvent confondue avec la *luzerne.*

(3) M. Baker en a ſemé des prés qui lui ont très-bien réuſſi. (Voyez les Mémoires de la Société Economique de Berne).

Les plantes, dont le fourrage eſt le plus exquis, & qu'eſtiment le plus les Habitans du *Simmenthal* & de l'*Emmenthal*, ſont une eſpèce de *plantain*, & la *mentrine*.

La première, *plantago foliis linearibus, ſpicâ oblongâ*. Haller, *ib.*; la ſeconde eſt la *biſtora major*.

Ces plantes compoſent les meilleurs pâturages qu'il y ait peut-être au monde; mais elles ne peuvent pas réuſſir dans les baſſes vallées: car, comme l'a obſervé *Linnæus*, les plantes qui croiſſent ſur les hautes montagnes peuvent proſpérer dans les vallées; mais elles n'y produiſent pas de la graine, & meurent ſans ſe perpétuer.

On fait encore grand cas, en Italie, d'une eſpèce de ſainfoin, nommé dans le Pays *ſulla* (c).

Enfin, j'ai lu, dans un Journal, qu'un Agriculteur propoſe la culture des *orties à fleurs blanches*, comme donnant le fourrage le plus abondant & de la plus excellente qualité, moyennant qu'on le recueille avec certains ſoins. Le ſeul inconvénient eſt qu'il faut planter les orties, ſans quoi elles ne rendent paſſablement que la troiſième ou la quatrième année.

Il eſt encore quelques plantes, comme le *mélilot*, *les poiſettes de Vienne*, *l'orobe*, *les poiſettes ſauvages*, *le bled ſarraſin*, *les raves*, *carottes*, &c., qui pourroient tenir lieu de fourrage; mais elles ont deux grands inconvéniens, celui de ſécher mal, & celui d'avoir beſoin, comme plantes annuelles, d'être ſemées chaque année.

Il n'entre pas dans mon plan de parler de ces dernières eſpèces; & quoique je ſache que l'on a été très-content, dans divers endroits, de quelques-unes des graminées dont j'ai donné la déſignation, je n'en parlerai non plus que par occaſion: car le but de la Société paroît être principalement que l'on traite des plantes cultivées aux environs de Genève & dans les Pays qui l'avoiſinent. Une autre raiſon de mon ſilence, eſt que ces plantes ne donnant guère qu'une bonne coupe par an, ne m'ont pas paru d'un rapport aſſez avantageux pour mériter une culture particulière.

Je me bornerai donc à celles qu'on emploie le plus volontiers dans l'établiſſement des prés artificiels & naturels, parce qu'elles donnent des récoltes plus fréquentes.

(c) La *ſulla* eſt encore peu connue dans notre Pays, dont on nous annonce qu'elle ne peut ſupporter les hivers rigoureux. Les Agriculteurs des environs de Genève, qui feront des expériences ſur cette plante, obligeront le Comité d'Agriculture, s'ils veulent bien les lui communiquer.

§. II. *De la manière d'établir des Prés avec les Plantes que nous avons décrites.*

Lorſqu'il s'agit d'établir un pré artificiel, ſoit que ce ſoit ſur un ſol déjà occupé par un pré ou ſur une terre en friche, tous les bons Agriculteurs veulent qu'on les mette quelque temps en champ; d'abord afin que la terre s'ameubliſſe par les différens labours, enſuite pour avoir deux ou trois bonnes récoltes en bled, & enfin pour faire périr les racines des plantes qui occupoient précédemment cette ſuperficie; car un pré, remis en pré ſans intervalle, ſera toujours compoſé en grande partie des anciennes plantes qui le couvroient.

Quant au temps & à la manière d'établir & d'enſemencer les prairies artificielles, les Agriculteurs ſont fort partagés: les uns veulent qu'on sème en automne, les autres, que ce ſoit au printemps; les uns, qu'on mêle le trefle, la luzerne, l'eſparcette avec de l'avoine, du bled, &c., les autres, qu'on sème ces premières graines ſeules.

La règle pour laquelle je me déciderois ſeroit celle-ci: *Toutes les plantes des prairies artificielles, la luzerne exceptée, doivent être ſemées en automne, & encore ſans mélange d'autres graines, comme bled, avoine, &c., excepté, pour ce dernier cas, le trefle ſeul.*

Je vais tâcher de juſtifier mon ſentiment. D'abord, quant à la première partie de la règle que j'établis, qui *eſt de ſemer en automne* plutôt qu'au printemps, ma grande raiſon eſt que l'on gagne preſqu'une année de récolte.

Les plantes ſemées au mois de Septembre ont le temps de prendre un certain accroiſſement avant l'hiver & durant cette ſaiſon rigoureuſe: tandis qu'elles paroiſſent ne faire aucun progrès au-dehors, elles jettent des racines dans les couches inférieures & tempérées de la terre; ce qui les met, au printemps, en état de faire des jets conſidérables, & de donner, dans cette première année, une aſſez bonne récolte, qui auroit été preſque perdue, ſi ces plantes avoient été ſemées au printemps. Mais pour que la règle ſoit exactement vérifiée & éprouvée bonne, il faut que l'on sème au commencement de Septembre, afin que les jeunes plantes aient le temps de ſe fortifier avant l'hiver, & puiſſent réſiſter aux gelées; car la grande objection de ceux qui veulent qu'on sème au printemps, eſt que les froids rigoureux font périr les jeunes plantes: ce qui arrivera très-rarement, ſi elles ont acquis une certaine force avant l'hiver.

J'ai *excepté la luzerne* de ma règle générale, parce qu'originaire de la Médie, elle craint davantage les frimats; cependant je croirois encore la règle de ſemer en automne bonne pour cette plante: car les gelées tardives des mois d'Avril & de Mai, ſi l'on sème de bonne heure au prin-

temps, & les chaleurs de Juin & de Juillet, ſi l'on a ſemé tard, doivent lui faire pour le moins autant de mal ſortant de ſa graine, que les froids de l'hiver, qui, ſi l'on ſuit la règle que j'ai preſcrite, ne l'attaquent que lorſqu'elle a déjà pris une certaine vigueur.

Dans le cas où l'on sème au printemps, ſi les gelées détruiſent la ſemaille, toute récolte eſt perdue pour l'année ; au lieu que ſi les froids de l'hiver ont produit le même effet ſur les ſemailles faites en automne, on peut ſemer de nouveau au printemps le même terrein, ſans aucun frais de labour, & en recouvrant ſeulement les ſemailles avec la herſe, tant la terre eſt alors ameublie & ſouverainement diſpoſée à la végétation par la gelée, qui a dilaté l'eau qu'elle contenoit, & diviſé ſes diverſes parcelles mieux que le plus excellent labour n'auroit pu le faire. Pour cet effet, il faut profiter du premier beau jour après la fonte des dernières neiges : la terre ouvre alors ſes entrailles & ſes pores à toutes les ramifications des racines des plantes.

J'ai dit, en ſecond lieu, *que les plantes dont il eſt queſtion doivent être ſemées ſeules.* La raiſon en eſt que celles qu'on mêle nuiſent toujours plus ou moins aux plantes principales ; & que quand il eſt queſtion d'un pré qui doit durer quinze à vingt ans, comme ceux qu'on enſemence de luzerne, ou ſept ou huit ans, comme ceux qu'on établit en eſparcette, il ne faut pas ſonger à un petit lucre, comme celui d'une chétive récolte en bled ou en avoine ; je dis *chétive*, car je défie qu'elle ſoit bonne, ſi les plantes de luzerne ou d'eſparcette ſont vigoureuſes ; &, dans la ſuppoſition contraire, on ne devroit pas regarder cette récolte de bled ou d'avoine comme un pur gain, puiſqu'il eſt certain qu'une luzerne ou une eſparcette, mêlée de ces graines, donnera une bonne coupe de moins cette première année (*d*).

J'ai excepté le treſle de cette ſeconde partie de la règle générale, parce que cette plante ne ſubſiſtant guère que trois ans, ne paroît pas mériter les frais d'une culture ſéparée ; & que d'ailleurs elle réuſſit très-ſouvent, malgré le mêlange (4).

(*d*) Contre l'idée de l'Auteur, pluſieurs Agriculteurs expérimentés aſſurent que la luzerne & l'eſparcette réuſſiſſent mieux, mêlées d'un peu d'avoine, pourvu qu'on ait ſoin de la couper en verd, que lorſqu'on les sème ſans aucun mêlange.

(4) L'argument de ceux qui veulent que l'on sème les graines d'eſparcette & de luzerne en les mêlangeant, eſt que les plantes de bled & d'avoine mettent les jeunes pouſſes à l'abri des trop grandes chaleurs : mais ſouvent ces mêmes plantes étouffent celles qu'elles ne devoient que conſerver ; & d'ailleurs ſi, ſelon ma méthode, on sème de bonne heure en automne, les jeunes plantes auront acquis, avant les chaleurs, des racines aſſez profondes, pour n'en pas redouter l'effet. J'ai arraché, au mois de Juin, des plantes de luzerne ſemées en Septembre précédent : preſque toutes leurs racines avoient déjà ſix à huit pouces de longueur.

Etant une fois établi qu'on doit ſemer au commencement de Septembre les graines des prairies artificielles, & les ſemer ſeules, voyons quels procédés ſont les plus propres à en aſſurer la réuſſite (5).

Je ſuppoſe, comme c'eſt le cas le plus ordinaire, que c'eſt un champ qu'on ſe propoſe de convertir en prairie artificielle: on commencera par le labourer immédiatement après la moiſſon; à un mois de-là, c'eſt-à-dire, vers la fin d'Août, on lui donnera un ſecond labour en travers du premier, & plus profond encore, s'il eſt poſſible; enſuite, profitant de la première pluie pour ſemer, on aura ſoin de recouvrir les ſemences avec la herſe, ſans ôter trop minutieuſement les touffes des racines du bled: il en doit reſter peu, ſi le mois d'Août a été pluvieux; & celles que la herſe n'enlève pas, pourriſſant bientôt en terre, ſont d'ailleurs une eſpèce d'engrais.

Si j'emploie une terre épuiſée par une récolte auſſi hâtive que celle du bled, & qui ne paroît pas convenir à des plantes qui exigent un bon terrein, comme celles dont il eſt ici queſtion, c'eſt que ces jeunes plantes, pendant les premiers mois, ne demandent pas une grande quantité de ſucs nourriciers: il ne leur faut que de l'eau. J'ai fréquemment obſervé que, dans ces premiers temps, il n'y a pas de différence ſenſible entre des ſemences jettées ſur un terrein bien fumé & celles qui le ſont ſur un terrein qui ne l'eſt pas; & même un Agriculteur a cru remarquer que les froids faiſoient plus de mal aux jeunes plantes de luzernes fumées, qu'à celles qui ne l'avoient pas été, ſoit que le fumier leur procure une ſurabondance de ſucs qui les rend plus délicates & plus ſenſibles, ſoit que les vapeurs, qui s'élèvent en plus grande quantité d'un terrein fumé, leur ſoient nuiſibles dans ce temps-là.

Le fumier eſt abſolument néceſſaire au printemps, à moins que le terrein ne ſoit excellent par lui-même, ou qu'il n'ait été labouré profondément à la pelle, ou même défoncé à la profondeur de deux pieds: dans ces cas, on pourra attendre à l'année ſuivante pour en faire uſage. Le bon temps pour le charrier eſt celui d'une forte gelée, qui empêche que les pieds des chevaux & les roues des tombereaux n'endommagent les plantes & ne crèvent la ſuperficie; & le meilleur temps pour l'étendre, eſt, ſelon moi, les premiers beaux jours du mois de Mars: il fait alors merveille ſur ces jeunes plantes, dont les racines ſe ſont fortifiées pendant l'hiver, & qui ſont accoutumées à une terre peu ſucculente.

(5) Dans le paſſage ſuivant, je ne parle d'aucune eſpèce d'amendement, ni de laiſſer repoſer la terre une année avant de la ſemer. Le premier article s'entend, ſans qu'il ſoit beſoin d'en parler, vu que je ne m'attache ici qu'à décrire la méthode d'établir un pré la plus ſimple & la moins diſpendieuſe; & quant au ſecond, il me paroît que, dans un Pays où les denrées ſont à un prix auſſi haut que dans le Pays de Vaud & les environs de Genève, un Cultivateur intelligent, & dont les terres ſont aſſez bonnes, doit toujours préférer de les fumer & les cultiver ſans ceſſe, à les laiſſer repoſer.

Pour

Pour ſemer en automne, il faut qu'un Agriculteur ſoit doué d'un certain tact, qui lui faſſe ſaiſir le temps favorable; la réuſſite dépend de-là. Semez huit jours plutôt, ſemez huit jours plus tard, vous aurez de grandes différences. En général, il faut ſe garder de le faire, ſi le terrein n'eſt pas humecté profondément; & ſi le mois de Septembre s'écoule ſans qu'il y ait une pluie abondante, il faut renvoyer juſqu'au printemps. Si les graines tombent ſur une terre sèche ou légèrement humectée, ou (ce qui eſt pis encore) qui sèche lorſqu'une fois les germes ſe ſont développés, le ſoleil, qui eſt encore fort chaud au mois de Septembre, brûle & deſsèche ces jeunes plantes, de façon qu'il n'en reſte preſque rien.

Mais après des pluies conſidérables, vous pourriez ſemer même en Août, bien sûr alors que, ſoit l'humidité qui environne vos graines, ſoit les roſées (6), très-abondantes dans ce mois, ſoutiendront & feront proſpérer vos jeunes plantes, juſqu'à ce que les chaleurs ſoient diminuées. Si l'on n'a ſemé à la fin d'Août qu'après des pluies peu abondantes, la réuſſite eſt fort caſuelle: elle dépendra d'une autre pluie aſſez forte dans le mois de Septembre.

On a beaucoup parlé, il y a quelques années, d'une nouvelle méthode donnée par M. Thull pour ſemer les plantes dont nous parlons; elle a eu un grand ſuccès dans pluſieurs Provinces de France.

L'Auteur fonde ſa méthode ſur ce principe, que la terre, pour être fertile, a beſoin de fréquens labours, ſoit pour faciliter l'introduction & la formation des différens ſels végétatifs, ſoit pour extirper les plantes étrangères à celles qu'on cultive; & ſa théorie eſt juſtifiée par l'expérience, qui nous fait voir que les prés de luzerne, par exemple, commencent à ſe dégrader dès la cinquième ou ſixième année, quoique la plante qui les compoſe puiſſe durer plus de vingt ans bien cultivée.

M. Thull veut, en conſéquence de ce principe, qu'on sème ces plantes par ſillons diſtans d'un pied; ce qui donnera la facilité de ſarcler la terre entre ces ſillons, & d'arracher les plantes étrangères. Il prétend qu'un pré établi de cette manière rapportera plus, qu'il faudra la moitié moins de graine pour le ſemer, & que la luzerne, le trefle, &c., dureront preſque le double.

Je n'ai pu eſſayer encore cette méthode: mais je me propoſe de le faire;

(6) La roſée eſt produite par les vapeurs que la chaleur fait élever d'une terre humide. Pendant le jour, elles ne peuvent s'attacher à la ſuperficie de la terre, plus chaude alors que les couches inférieures de l'air qui l'environnent; elles s'élèvent & ſe diſſolvent facilement dans cet air échauffé des rayons du ſoleil. La nuit, ces mêmes vapeurs continuent à s'élever de la terre, qui a conſervé une partie de ſa chaleur; mais ne trouvant plus qu'un air froid, qui dépoſe lui-même une partie de l'eau qu'il contenoit, elles s'attachent à la ſuperficie, & ſur-tout aux plantes rafraîchies par le froid de la nuit, & s'y condenſent comme au chapiteau d'un alambic.

& je ne doute pas de ſa parfaite réuſſite ; quoiqu'elle faſſe plus de frais que les procédés ordinaires, je ne crois pas qu'on y doive regarder dans un Pays où les fourrages ſont à un prix très-haut, ſi d'ailleurs la récolte eſt plus abondante (7).

Juſqu'ici j'ai traité en général de la culture des trois plantes dont on compoſe les prés artificiels ; je vais ajouter quelques détails ſur chacune d'elles priſes ſéparément.

Tournefort dit que la luzerne eſt rafraîchiſſante, propre à calmer les ardeurs du ſang, excellente pour refaire les beſtiaux qui ſont tombés dans une grande maigreur. Cette plante épuiſe moins que les deux autres la ſuperficie du terrein : ſa racine, pivotante & profonde, va chercher ſa nourriture dans les couches inférieures, ce qui fait que le bled vient à merveille après elle. C'eſt, je crois, de toutes les plantes des prés celle qui donne la plus abondante récolte ; il n'eſt pas rare qu'elle rende ſoixante-dix à quatre-vingts quintaux par poſe de quatre cents toiſes (e) chaque année. Elle ne réuſſit point dans les terres fortes, ni dans celles qui ſont trop légères. Elle s'accommode cependant d'une terre ſablonneuſe : mais il lui faut ſur-tout une couche profonde de terre végétative, à cauſe de la profondeur de ſes racines. L'on doit ſemer de quinze à dix-huit livres * de graine par poſe. Cette graine doit être choiſie colorée, liſſe & bien nourrie. Souvent les Payſans qui la recueillent, pour gagner davantage, font ſécher au ſoleil les tiges qui la portent, afin que les graines, encore vertes, ſéchant d'une manière forcée, puiſſent ſe ſéparer de la plante, & augmenter la quantité de la récolte ; mais ces mauvaiſes graines ſe diſtinguent facilement par leur blancheur jaunâtre & par les rides qui les couvrent.

Le bon moment pour faucher cette plante eſt celui où les boutons à fleur commencent à prendre forme : la tige de cette plante n'eſt pas encore durcie, & elle fait un excellent fourrage, qu'on doit cependant avoir ſoin de tenir au moins deux mois dans la fenière avant de le donner au bétail.

La luzerne ſurabonde en ſucs nourriciers, & peut être dangereuſe ſeule : auſſi les Agriculteurs conſeillent-ils de la mêler avec du foin de prés naturels ou de la paille, avant de la faire manger.

Il faut ſe garder de la donner fraîche, & ſur-tout mouillée ; les beſtiaux la dévorent alors avec la plus grande avidité, & en mangeroient juſqu'à en crever.

Il arrive plus ſouvent à cette plante qu'au treſle & à l'eſparcette de

(7) Ceux qui voudront apprendre les détails de cette méthode, conſulteront le *Recueil de Pièces économiques*. Gen. 1764.

(e) La toiſe, aux environs de Genève, a huit pieds de France.

* La livre dont on parle ici eſt celle de Genève.

ſouffrir des gelées tardives du printemps. Dans le cas où l'on voit l'extrémité des tiges pendre en-bas & les feuilles jaunir, il ne faut pas héſiter de faucher promptement; elle ne feroit que dépérir, & les nouveaux jets qui pouſſeront auront bien vîte remplacé cette première coupe.

Il faut faucher de même, dès qu'on s'apperçoit que l'herbe de la luzerne jaunit avant que les boutons à fleur aient paru: cette maladie eſt cauſée par des chenilles, qui rongent les tiges, & que la faux ſeule peut faire diſparoître (*f*).

Le treſle croît ſpontanément en Suiſſe; on le trouve par-tout dans les plaines, & j'en ai vu ſur les plus hautes montagnes: mais il eſt quelquefois ſi petit, qu'on ne le prendroit pas pour la plante que nous cultivons; alors il ne produit pas de fleurs.

Il demande un terrein bon & gras (8); on perdroit ſon temps à le ſemer en mauvaiſe terre. Il rapporte, toutes choſes d'ailleurs égales, un quart moins que la luzerne, & demande plus de ſoin qu'elle pour être fané & recueilli à propos. Il sèche plus difficilement, & la moindre pluie qui tombe, quand il eſt coupé, le fait noircir & lui ôte beaucoup de ſa ſaveur & de ſon prix. Il dure beaucoup moins que cette première plante: mais auſſi pour un beau pré artificiel de celle-ci, vous en trouverez facilement deux ou trois de treſle.

Quoiqu'il demande une terre meilleure que celle qui ſuffit à la lu-

---

(*f*) Comme la luzerne, le treſle, l'eſparcette abondent en ſucs nourriciers, & que leur végétation eſt encore très-forte lorſqu'on les coupe, on peut avoir à craindre que leur fourrage ne fermente dans la fenière, quoiqu'il n'ait été ſerré que dans l'état de la plus parfaite ſéchereſſe apparente. Cette fermentation produit ſouvent la moiſiſſure & la putridité réelle du foin, & quelquefois elle a été aſſez forte pour cauſer des incendies.

On pare à cet inconvénient, lorſque le temps le permet, en laiſſant deux nuits de ſuite ſur le pré ce fourrage en meulons aſſez gros, pour que la fermentation s'opère en partie; après quoi on l'étend, & l'on a ſoin de ne le ſerrer que parfaitement ſec.

(8) M. Stapfer raconte que ſe trouvant, en Octobre 1760, près de Birfeld, terrein fort ſtérile, il vit un treſle fort épais, haut de plus d'un pied, qui avoit déjà été fauché deux fois. Il fut fort étonné d'apprendre du propriétaire qu'il n'en avoit jamais ſemé ſur cette place; mais qu'y ayant répandu du fumier & de la marne, cette plante y étoit venue en ſi grande abondance, qu'elle avoit étouffé toutes les autres. M. Stapfer fut d'abord d'autant plus ſurpris de cette merveille, qu'on ne voyoit point de treſle dans les prés voiſins; mais un examen plus attentif lui en fit appercevoir une grande quantité de ſi petit, qu'on avoit peine à le diſtinguer, & qu'il étoit tout-à-fait couvert par les autres plantes du pré. C'étoit ces petites plantes de treſles que le fumier & la marne avoient ſi bien fait proſpérer ſur le terrein dont parle M. Stapfer; ce qui me fait croire que les variétés qu'on apperçoit dans le treſle, par rapport à ſa hauteur, ne viennent que de la qualité du terrein ſur lequel il a crû. J'ai ſemé moi-même ſur de la bonne terre de jardin de la graine de ces petites plantes de treſle qui croiſſent ſpontanément dans ce Pays, & leur produit égaloit en beauté le plus beau treſle d'Eſpagne.

zerne, il eſt cependant moins délicat qu'elle, & réſiſte mieux aux hivers rudes; il donne plutôt qu'elle de belles récoltes, étant dans toute ſa force la ſeconde année, tandis qu'elle ne l'atteint qu'à la quatrième ou cinquième.

La meilleure graine de trefle ſe tire des Pays-Bas & de la Flandre; celle des environs de Genève eſt très-bonne. En général, elle eſt jaune, rouge ou noirâtre. La première eſt la meilleure : la dernière eſt la moins bonne.

Il faut, à l'apparence, que la graine ſoit luiſante, nourrie & ſans pouſſière, de peur qu'il ne s'y trouve quelque ſemence de *cuſcute* (connue chez nous ſous le nom de *rache*). Huit ou dix livres au plus ſuffiſent pour enſemencer une poſe de terrein de la meſure déterminée ci-deſſus.

Le trefle doit ſe couper lorſque les boutons à fleur commencent à s'épanouir. Donné en verd à l'étable, il engraiſſe beaucoup le bétail: mais il lui cauſe des tranchées venteuſes, qui peuvent être mortelles, s'il eſt mouillé & ſur-tout par la roſée: auſſi les Bergers intelligens ont-ils grand ſoin de le mêler d'abord avec d'autre foin, pour accoutumer peu-à-peu les beſtiaux à en faire leur unique nourriture, & de ne jamais le leur laiſſer brouter à la roſée ni même après la pluie.

L'eſparcette réuſſit dans toutes ſortes de terreins, même dans les plus mauvais, comme les crayonneux & graveleux, pourvu que le labour en ſoit profond. Elle croît dans les fentes des rochers & dans les endroits les plus arides.

Il faut la ſemer un peu dru, l'herbe en ſera plus délicate. Elle donne deux coupes par an, ſi l'on ne la fauche que lorſque les boutons à fleur s'épanouiſſent; & trois, ſi l'on n'attend pas la formation des fleurs. Mais le premier parti eſt préférable à celui-ci; &, dans ce cas, on laiſſera conſommer ſur pied, par le gros bétail, la troiſième pouſſe, qu'on ne pourroit pas faire ſécher aſſez bien pour pouvoir la ſerrer dans la fenière. Mais comme les pieds du bétail font du mal aux prés artificiels, pour peu que la terre ſoit humide & les plantes délicates, on ne doit le conduire ſur les prés qu'après la troiſième année, & par le ſec; & juſqu'alors, faucher cette troiſième pouſſe pour la donner en verd à l'étable, ou la laiſſer pourrir ſur place.

Les feuilles & les fleurs de l'eſparcette en ſont les parties les plus appétiſſantes; & cependant elles ſe détachent bien vîte de la tige, ſi l'on n'uſe de grandes précautions en fenant. Pour mieux les conſerver, je voudrois qu'on ne tournât & retournât pas ſouvent cette plante une fois fauchée, mais qu'on la laiſsât un jour entier expoſée au ſoleil, & que lorſque la roſée a attendri les nervures des feuilles, on la tournât ſans la ſecouer. Les mêmes attentions ſeront utiles pour le trefle & la luzerne, toutes les fois qu'elles ſeront poſſibles.

On doit juger la graine d'*eſparcette* bonne, ſi la feve eſt d'un roux tirant ſur le jaune; ſi elle eſt noirâtre, elle eſt échauffée. Celle qui eſt blanchâtre & ridée n'étoit pas mûre quand on l'a recueillie, & n'a été détachée de la plante que par une fraude ſemblable à celle dont nous avons parlé à l'article de la luzerne.

L'eſparcette ne dure que ſix ou ſept ans, & rend moins par an que la luzerne & le trefle : mais auſſi, indépendamment de ce qu'elle réuſſit dans de plus mauvais terreins, ſon fourrage paſſe pour être plus ſalutaire aux beſtiaux, & ſur-tout aux chevaux, à qui l'on doit donner cette plante en verd préférablement à toute autre.

§. III. *De l'établiſſement des Prés naturels.*

Juſqu'ici je n'ai parlé que des prés artificiels; mais la méthode que j'ai preſcrite eſt de tous points la même pour l'établiſſement des prés naturels : car, quoiqu'il paroiſſe y avoir une eſpèce de contradiction dans ces termes de la queſtion propoſée, *établir un pré naturel*, puiſque, ſuivant notre définition, ces prés ſont compoſés de plantes que l'homme n'a point ſemé; cependant il eſt très-poſſible de ſemer un pré, dans l'intention qu'il devienne une fois une prairie naturelle : en y répandant de la pouſſière de foin de corde, on en fera un pré artificiel pendant les deux ou trois premières années, & naturel pendant tout le reſte du temps qu'il durera, puiſque les plantes qu'on y aura ſemées étant toutes annuelles ou *bis*-annuelles, ſeront entièrement renouvellées par la Nature au bout de ce terme. Je renvoie, pour le temps & la manière de ſemer cette pouſſière de foin, à ce que j'ai dit page 336 de ce Mémoire.

SECONDE PARTIE.

De la manière d'entretenir les Prés naturels & artificiels.

La ſcience de l'entretien des prés conſiſte à diſtinguer les mauvaiſes plantes d'avec les bonnes, & à les extirper, à détruire les inſectes & autres animaux nuiſibles, à arroſer, fumer, récolter à propos & renouveller les prés quand il en eſt beſoin.

§. Ier. *Plantes bonnes & mauvaiſes, & manière de détruire ces dernières.*

On trouve dans les prés naturels toutes ſortes de plantes, mais on n'y doit laiſſer que celles qui ſont propres à la nourriture des beſtiaux; pour cet effet, il faut connoître celles qui ne peuvent remplir ce but.

Les bonnes plantes des prés ſitués ſur le territoire de la République de Genève ou dans ſon voiſinage, ſont, outre les graminées & papilionacées,

dont nous avons donné la deſcription, le *piſſenlit*, les *lychnis*, le *melilot*, la *barbe-de-bouc*, les *veſces*, le *lotus*, le *cumin*, le *caille-lait* (9).

Il en eſt quelques autres moins bonnes, à cauſe de la dureté qu'elles acquièrent en ſéchant, que les chevaux & le bétail mangent en verd avec plaiſir; telles ſont la *grande marguerite*, une eſpèce de *genet*, la *carotte ſauvage*, la *ſcabieuſe*, la *ſauge*, le *chardon*, le *grateron*, la *centaurée* & le *ſainfoin épineux* ou *arrête-bœuf*.

De ces dernières plantes, je ne vois que le *chardon*, le *grateron* (10) & le *ſainfoin épineux* qui doivent être extirpés. Les chevaux ne les mangent point lorſqu'elles ſont sèches; elles peuvent d'ailleurs leur faire du mal en les piquant au palais.

Il faudra donc arracher en automne les *chardons* & l'*arrête-bœuf*; mais cette dernière plante a des racines profondes qu'il faut tirer toutes entières, ou ne pas s'en mêler.

Quelques plantes paſſent pour nuiſibles aux chevaux, quand elles ſe trouvent en certaine quantité dans leur fourrage : telles ſont la *ciguë* & la *renoncule*.

La première n'eſt pas auſſi commune dans les prés voiſins de Genève que dans certains cantons de la Suiſſe; elle croît d'ordinaire dans des endroits gras & humides. On prétend que les chevaux qui en ont mangé en trop grande quantité chancèlent & ont des tournoiemens de tête juſqu'à frapper le mur & à tomber (11). Il faut donc arracher cette plante lorſqu'elle ſe trouve en trop grande quantité; car elle eſt d'autant plus dangereuſe, que les beſtiaux la dévorent avec grand appétit.

La renoncule eſt ſi commune dans *le Pays de Vaud & les environs de Genève*, qu'on y voit des prés entièrement jaunis par la fleur de cette plante, dont on prétend que le ſel, âcre & corroſif, plonge les chevaux dans une langueur très-dangereuſe, s'ils la mangent en certaine quantité & ſans mêlange (12). Je ne crois pas que cette plante ſoit dangereuſe, mêlée avec

---

(9) J'ai offert moi-même aux chevaux, aux bœufs & aux vaches toutes les plantes dont je parlerai, vertes & sèches; j'ai remarqué ſoigneuſement celles qui excitoient le plus leur appétit ou leur dégoût : ainſi on peut m'en croire ſur ce qui regarde le goût de ces animaux.

(10) Quelques chevaux mangent le grateron, même celui de la groſſe eſpèce & ſéché : mais il en eſt d'autres plus délicats que les ſemences de cette plante, toujours couvertes de poils rudes & épineux, tourmentent beaucoup, & forcent à rejetter tout ce qu'ils ont dans la bouche, pour ſe débarraſſer des capſules de cette ſemence qui ſe ſont attachées à leur palais. Cette plante eſt rare dans les prés.

(11) J'ai cependant donné, l'été paſſé, cinq ou ſix livres de ciguë verte à un cheval, ſans qu'il en ait paru incommodé : il eſt vrai que ce n'étoit pas l'eſpèce de ciguë la plus vénéneuſe, qui eſt celle de marais.

(12) Il m'a ſemblé effectivement qu'un cheval, à qui j'en avois donné huit ou dix livres par jour en verd, avoit perdu en grande partie l'appétit les jours ſuivans, & étoit devenu un peu mol.

d'autre ſoin ; mais comme il eſt preſqu'impoſſible de la détruire dans les prés qui en ſont infectés, je conſeillerois ſeulement d'en réſerver le fourrage pour les bœufs, ſi elle y dominoit trop.

Il eſt encore des plantes qu'il importe de détruire, parce qu'étant paraſites, elles dévorent la ſubſtance des autres ; telles ſont la *cuſcute* ou la *rache*, & le *petit thym* ou le *ſerpolet*.

Cette dernière s'étend inſenſiblement ſur la ſurface des terres légères, conſume les ſucs néceſſaires à la végétation des autres plantes, & les force, petit-à-petit, à lui céder la place. La meilleure manière de la détruire eſt de répandre du fumier tout autour : l'expérience eſt sûre, quoique la raiſon n'en ſoit pas facile à découvrir. Je ſerois porté à croire que le bon effet du fumier conſiſte à faire croître avec vigueur les plantes voiſines du petit thym, ſans faire aucun bien à ce dernier, qui, ayant ſur-tout beſoin du ſoleil, périt bien vîte lorſque les touffes vigoureuſes des plantes qui l'entourent le lui interceptent.

Quant à la cuſcute ou la rache, elle fait bien plus de mal que le petit thym, mais elle ne s'attache guère qu'aux treſles ; le dégât qu'elle cauſe eſt quelquefois prodigieux. Pour s'en préſerver, il faut d'abord tâcher de ſe procurer de la graine exempte de cuſcute, ce qui eſt très-facile à ceux qui la récoltent pour leur propre uſage. Enſuite, pour peu qu'on ſoupçonne qu'elle n'eſt pas pure, il faut avoir grand ſoin de la nettoyer avant de la ſemer : car deux ou trois ſemences de cette plante ſuffiroient pour endommager pluſieurs arpens. Quand on en apperçoit quelque trace dans une prairie artificielle, on doit ſur le champ faire faucher toute la place qui en eſt attaquée, & la faire labourer à la pelle (*g*) ; car il ſuffiroit d'un ſeul brin qui en reſteroit pour la reſſuſciter au bout de quinze jours.

Enfin, il eſt des plantes que les chevaux, bœufs & autre bétail ne mangent ni vertes ni sèches, & qui font un grand tort aux prés. Ces plantes ſont dans les prés naturels les *mouſſes* & la *colchique* ; & dans les prés artificiels, une eſpèce de *filice*, que nos Payſans appellent *herbe à écurer*, parce qu'elle reſſemble aſſez à cette plante.

La *mouſſe* ou les *mouſſes* nuiſent infiniment aux prés, & y ſont ſi univerſellement répandues, qu'il n'y a pas de prairie naturelle où il ne s'en trouve. Leur effet eſt d'empêcher les plantes de croître, ou du moins de retarder beaucoup leur progrès, ſoit parce que, couvrant la terre de leur duvet, elles la rendent inacceſſible aux influences de l'air, ſoit parce qu'elles conſument elles-mêmes une partie des ſucs nourriciers.

On doit avoir ſoin d'arracher la mouſſe en automne & au printemps, après les premières pluies chaudes de Février ou de Mars. La meilleure

(*g*) Ou brûler en cet endroit des ſarmens, ou faire un petit foſſé qui lui intercepte le paſſage.

manière de s'y prendre eſt de promener ſur le pré une herſe ordinaire garnie d'épines; les pointes de fer dont elle eſt armée coupent la mouſſe par bandes, tandis que les épines, ſe prêtant aux inégalités du terrein, l'arrachent à meſure : il faut remplacer ces épines à meſure qu'elles s'uſent, & faire ſuivre la herſe de deux Ouvriers armés de rateaux de fer pour arracher celle qu'elle laiſſe.

Dans cette opération, la herſe pourra endommager pluſieurs des bonnes plantes du pré : mais il ne faut pas que cela arrête le Cultivateur; les plantes arrachées ſeront bientôt remplacées par l'accroiſſement de celles qui reſtent, ou repouſſeront de la racine que la herſe ne peut extirper. Il peut d'ailleurs s'aſſurer que les parties des plantes qui ſont hors de terre en automne ou au commencement du printemps, ne ſont point les mêmes que celles qu'on fauche : elles pourriſſent long-temps avant la récolte.

Un grand avantage de cette opération eſt de gratter légèrement la terre qui environne les plantes, ce qui les fait proſpérer beaucoup plus qu'on ne l'imagineroit. Toutes choſes d'ailleurs égales, les places où l'on a enlevé la mouſſe donnent une herbe plus épaiſſe que celles où il n'y en avoit point (13).

La *colchique* eſt une plante bulbeuſe, qui paſſe pour un violent poiſon. (*Colchicum autumnale*, Linn.). Elle fleurit en automne : ſes fleurs lilas, blanches ou violettes, s'ouvrent le matin & ſe ferment le ſoir; l'on ne voit paroître alors aucune feuille de la plante : mais aux premières chaleurs du printemps, tandis que les autres fleurs commencent à s'épanouir, celle-ci apporte ſa graine toute formée pendant l'hiver, au milieu de quatre groſſes feuilles qui pouſſent avec une vigueur étonnante, & conſument une grande partie des ſucs de la terre.

Cette plante abonde dans beaucoup de prés aux environs de Genève & en Savoie (je calculai qu'elle faiſoit plus de la dixième partie du fourrage d'une prairie que je vis faucher l'année paſſée). Elle épuiſe la nourriture des bonnes plantes qui l'avoiſinent; & comme les chevaux ne la mangent point, ils perdent & rejettent ſouvent du bon foin où elle ſe trouve mêlée, afin de s'en débarraſſer. Tout cela fait ſentir la néceſſité de la détruire; &, malheureuſement, la choſe n'eſt pas facile : car l'oignon, qui lui ſert de racine, a plus de demi-pied de profondeur.

J'avois cherché pendant long-temps la meilleure manière d'en venir à bout, lorſque je lus dans un Journal qu'un Agriculteur y avoit réuſſi, en arrachant ſoigneuſement, en automne, les fleurs de cette plante à meſure qu'elles ſortoient de terre.

---

(13) La mouſſe, recueillie avec quelques ſoins, eſt d'un grand uſage dans les bâtimens pour mettre entre les planchers & couvrir les aqueducs : elle peut même ſervir à garnir des meubles & tenir lieu de crin. J'ai vu des chaiſes & fauteuils garnis depuis plus de cent ans de cette manière, qui faiſoient cependant encore des ſièges agréables.

La

La colchique étoit alors en fleurs; je me hâtai de les arracher dans un terrein de trente-ſix toiſes quarrées, pris ſur un pré de trente poſes, qui en étoit tout couvert: l'expérience me réuſſit mal; au printemps, je vis reparoître preſque toutes ces plantes, dont quelques-unes étoient cependant mutilées & ſans graine. Je ſoupçonnai que ce peu de ſuccès ne venoit que de ce que j'avois arraché les fleurs toutes formées, & la plupart déjà vieilles, & je fis alors arracher ſoigneuſement toutes les tiges de ces plantes à meſure qu'elles ſortoient de terre. L'automne ſuivante, je vis avec plaiſir que les fleurs avoient ſenſiblement diminué, ou plutôt que le peu qui en reſtoit n'étoit que celles dont les tiges s'étoient rompues en les arrachant (14).

J'ai fait tout récemment deux expériences du même genre, & j'en attends les réſultats pour être parfaitement sûr de la bonté de la méthode (15); je ne doute pas cependant qu'elle ne réuſſiſſe par-tout où l'on joindra l'extirpation des tiges à celles des fleurs: car cette première opération, que l'Agriculteur que j'ai cité ne preſcrit point, eſt certainement la plus efficace.

Je n'ai pu cependant m'aſſurer bien poſitivement que cette méthode fait périr les cayeux; je n'ai pas vu, dans ces premières années, rien qui en annonçât: ce qui me porteroit à croire qu'ils ont été détruits avec l'oignon auquel ils appartenoient. Il ſe pourroit cependant qu'ils reparuſſent au bout de trois ou quatre ans, lorſqu'ils auront acquis la groſſeur néceſſaire pour faire des jets vigoureux; l'opération demanderoit alors d'être réitérée pendant trois ou quatre années de ſuite pour extirper cette dangereuſe plante, de manière à ne pas craindre d'en revoir jamais: car ſa graine eſt ſi peſante, qu'il ſeroit bien difficile qu'elle y fût de nouveau apportée par les vents.

L'eſpèce de filice dont j'ai parlé, que nos Payſans appellent *herbe à écurer*, ne croît guère que dans les prairies artificielles; mais elle eſt fort tenace, & fait quelquefois bien du mal. L'unique remède que j'y connoiſſe eſt de la couper & de l'emporter ſoigneuſement avant qu'elle ait acquis ſa maturité & répandu ſes graines imperceptibles. Avec cette précaution, on la verra diſparoître bientôt, car elle ne dure que deux ans.

Outre les plantes dont j'ai parlé, il en eſt encore qui ne ſont ni bonnes ni mauvaiſes, mais qui croiſſent dans les prés artificiels, qui n'en doivent contenir que de ſemées, & y ſont par-là même de trop. Telles ſont le *muſſle-*

(14) Cela n'arrivera pas, ſi l'on prend pour cette opération un temps où la terre ſoit humide: on tirera alors fort aiſément avec la main trois ou quatre pouces de la portion de la tige qui eſt enterrée, ce qui ſuffit bien pour faire périr l'oignon.

(15) J'aurai ſoin de communiquer les réſultats de ces expériences au Comité d'Economie & d'Agriculture.

de-veau, les *ſtachys*, les *liſerons*, la *menthe*. On doit les extirper, pour peu qu'elles ſe multiplient.

§. II. *Des Inſectes & autres Animaux nuiſibles aux Prés.*

Après avoir parlé des plantes nuiſibles aux prés, je paſſe aux animaux qui les endommagent, tels que les *rats*, les *mulots*, les *taupes*, les *hannetons*, les *ſauterelles*, la *courtillière* ou *taupe-grillon*, & les *chenilles*.

Je ne ſais de manière fructueuſe de les détruire, qu'autant que tous les poſſeſſeurs de fonds, d'un canton aſſez étendu, ſe réuniront tous à la mettre en uſage; car ces animaux paſſent facilement & bien vîte du pré qui en eſt infecté à celui d'où l'on fait ſes efforts pour les détruire.

Les *rats*, *mulots* & *taupes* nuiſent moins aux prés qu'on ne le croit d'ordinaire; la terre qu'ils pouſſent au-dehors de leurs trous, étendue ſur la ſuperficie qui les environne, peut compenſer, en partie, le dégât qu'ils cauſent. On les prend au lacet, ou l'on les aſſomme, au ſoleil levant, avec un fer armé de trois ou quatre pointes, dans le moment où ils remuent la terre. Le meilleur moyen de tous ſeroit le poiſon, s'il n'y avoit pas de danger pour les chiens & autres animaux domeſtiques.

Le dommage que cauſent les hannetons eſt bien plus conſidérable. Ils ſont de tous les inſectes les plus nuiſibles aux prés. Ces grandes places qu'on voit jaunir & ſe faner tout-à-coup au printemps dans les plus belles prairies, ne ſont attaquées que par eux. Arrachez quelques plantes, vous les trouverez en quantité attachés à leurs racines.

Si le dégât eſt bien étendu, il faut labourer ſur le champ la place déſolée par ces animaux, pour y ſemer quelque graine ou pour renouveller le pré, comme je l'expliquerai plus bas; car également l'on n'y feroit aucune récolte pour cette année-là.

Quant aux courtillières, on en détruira beaucoup, ſi l'on a ſoin de remarquer dans les prés, en les fauchant, ces petites élévations couvertes d'herbe jaunie: ce ſont autant de nids de ces animaux qu'on doit enlever avec la bêche.

Il ſeroit inutile d'entreprendre de détruire les autres petits animaux que j'ai nommés, les ſauterelles, les chenilles, &c.; ils ſont d'ailleurs les moins nuiſibles de ceux qui infectent les prés.

Il eſt encore un dégât cauſé par les animaux, dont je dois parler en finiſſant cet article; c'eſt celui que fait le gros bétail, conduit au pâturage par un temps humide, & ſur une prairie inondée: alors il enfonce la terre avec ſes pieds, & arrache quelquefois les jeunes plantes. On feroit mieux de ne jamais le faire paître dans les prairies artificielles; mais ſi l'on y eſt néceſſité, on ne doit pas le conduire avant la troiſième ou la quatrième année, & en tout temps avoir ſoin qu'il n'y entre pas de bêtes à laine, non qu'elles brûlent les plantes, comme quelques-uns le préten-

dent, mais parce qu'elles broutent & rongent ſi près la terre, qu'elles détruiſent, en partie, les bourgeons qui doivent pouſſer l'année ſuivante.

§. III. *Des Arroſemens.*

L'art d'arroſer les prés eſt une partie eſſentielle de leur entretien ; cet art eſt très-étendu, requiert des connoiſſances ſur les diverſes qualités des terres, ſur le nivellement, ſur les propriétés des eaux, &c. Je renvoie, ſur cet article, à un Mémoire imprimé dans les Recueils de la Société Economique de Berne (en 1761), qui a expoſé tout cet art bien mieux que je ne pourrois le faire (15).

L'arroſement eſt le meilleur amendement pour les prés, lorſqu'on a à ſa portée des eaux d'une bonne qualité. Le grand art conſiſte à répandre l'eau par-tout également, & de manière qu'elle ne ſéjourne nulle part.

Le treſle eſt la ſeule plante des prés eſſentiels qui puiſſe croître dans un terrein humide, & en général tout foin qui a crû dans des prés où l'eau ſéjourne, eſt de mauvaiſe qualité. Les herbes les plus pleines de ſucs croiſſent, comme l'a obſervé Linnæus, dans les terreins les plus ſecs. La trop grande humidité cauſe la pourriture dans les plantes, en y faiſant abonder les parties aqueuſes, au lieu des ſels qui les en préſervent.

§. IV. *Des Engrais.*

Malgré l'importance des fumiers en agriculture, tant d'Agriculteurs ignorent la bonne manière de les préparer & de les entretenir, que je crois devoir en dire un mot.

Le fumier n'eſt autre choſe qu'un compoſé de matières végétales ou animales, qui ſubiſſent ou ont ſubi la fermentation putride. L'effet de cette fermentation eſt la diſſolution de ces matières & la ſéparation de leurs parties conſtituantes; les parties légères, comme les huiles eſſentielles, alkalis & ſels volatils, s'élèvent dans l'atmoſphère ou s'attachent à quelques corps froids, comme les vapeurs dans le chapiteau d'un alambic; après l'évaporation des principes volatils, il ne reſte que les parties terreuſes élémentaires, les ſels fixes & les huiles graſſes : & cependant, comme toutes ces parties, ſoit fixes, ſoit volatiles, ſont également utiles à la végétation, il faut prévenir, autant qu'il eſt poſſible, la perte des premières.

On obſervera encore que pour que la fermentation putride ait lieu, il faut le concours de l'air, de l'humidité & d'un certain degré de chaleur.

On peut juger, d'après cela, des fautes que font la plupart des Payſans

(15) Voyez auſſi un Traité de M. Bertrand, Paſteur à *Orbe*. Lyon, 1764.

dans l'arrangement de leur fumier. On les voit fréquemment jetter leurs charges les unes à côté des autres ſur une grande ſuperficie de terrein, de façon que leur tas a rarement un pied & demi de hauteur, & quelquefois beaucoup moins encore. De cette manière, il préſente à l'air une très-grande ſurface.

Par-là, il eſt d'abord privé du degré d'humidité néceſſaire pour le faire pourrir; le ſoleil & les vents deſſéchant tour-à-tour ſa ſuperficie, ſa fermentation ne s'opère, & même très-foiblement, que dans les couches inférieures; car moins il y a de matière entaſſée, plus elle eſt lente & imparfaite: enſuite le ſoleil & les vents diſſipent toutes les parties volatiles; enfin, s'il ſurvient des pluies abondantes, elles délavent tellement ce fumier peu élevé, qu'elles pénètrent ſans ceſſe, qu'elles en entraînent toutes les parties ſalines & ſavoureuſes, & n'y laiſſent que ce qui eſt preſque inutile à tout amendement.

Les Payſans font encore très-peu d'attention au ſol ſur lequel ils placent leur fumier. Si, par haſard, il ſe trouve être ſablonneux, toute l'eau qui ſort du fumier filtre au travers, & eſt perdue pour le Cultivateur, qui doit cependant la regarder comme la plus eſſentielle de l'engrais.

Pour préparer & entretenir les fumiers d'une manière qui pare à tous ces inconvéniens, il faut choiſir un eſpace de terrein d'une étendue proportionnée à la quantité de fumier qu'on ſe propoſe d'y dépoſer, en l'élevant juſqu'à la hauteur de trois à quatre pieds. On pavera cet eſpace, s'il eſt poſſible, avec de grandes pierres plates, & on l'entourera de murs, excepté du côté du nord, qui devra être ouvert; cela fait, l'on aura ſoin d'étendre ſur toute cette place une couche d'environ huit pouces à un pied de terre sèche, qui, humectée à la longue par les eaux qui pénétreront le fumier, & imprégnée de ſes ſels, deviendra elle-même un excellent engrais. On dépoſera enſuite ſon fumier de façon que les murs le dépaſſent de quelques pieds: ce qui aura le bon effet d'empêcher les vents de balayer trop ſa ſurface & de diſſiper les parties volatiles; enfin, lorſque le tas de fumier ſera fini, il faudra avoir ſoin de le couvrir d'une couche de terre, & le laiſſer au moins un mois dans cet état. De cette manière, la ſuperficie, qui ne pourrit jamais, ou du moins bien difficilement, ſera amenée à la putréfaction; les ſels volatils ſeront comme forcés de ſe concentrer, & la fermentation intérieure ſera parfaite (16).

Une charge de ce fumier, bien pourri, fera un effet plus grand & plus durable que deux de ce fumier délavé que préparent nos Payſans.

Pour répandre à propos le fumier ſur les prés, il faut choiſir, dans le mois de Novembre, un temps où le terrein ſoit plutôt ſec qu'humide:

(16) Cette méthode eſt ſimple: on pourroit cependant la ſimplifier encore, en ſupprimant les murs, & en mettant le fumier dans un creux de terre graſſe.

avant l'automne, on auroit à craindre, en l'étendant, que le ſoleil ne volatiliſât ſes parties eſſentielles. Au contraire, en hiver, la terre étant preſque toujours gelée, ou pouvant geler immédiatement après que le fumier eſt répandu, l'engrais ne peut pénétrer les terres qu'au premier dégel; & alors la neige qui ſe fond ou des pluies abondantes, détrempent les parties ſavoureuſes, & lavant la ſurface de la terre plutôt qu'elles ne la pénètrent, puiſqu'elle eſt encore gelée, entraînent avec elles dans les foſſés ou dans les fonds, ſitués plus bas, tout ce que le fumier a de plus propre à aider la végétation. C'eſt par cette dernière raiſon que la place où l'on le met ne paroît pas toujours avoir profité, tandis qu'une autre place où l'on n'en avoit pas répandu, proſpère merveilleuſement.

M. Lullin de Châteauvieux conſeille de ſillonner les prés avec une charrue à coûtres éloignés de trois pouces, & de répandre le fumier ſur ces ſillons: il a remarqué qu'ainſi il pénétroit mieux la terre; que les plantes ſembloient rajeunir, & que l'herbe a payé avec uſure le ſurplus des frais de culture ordinaire.

Cette remarque a beaucoup de rapport avec celle que j'ai faite ſur la manière merveilleuſe dont le fumier opère ſur les prés, dont on a gratté la ſurface en élevant la mouſſe: mais cet effet n'eſt pas dû uniquement au fumier ni dans le premier cas ni dans le dernier. Le labour que M. Lullin donne avec ſa charrue à coûtres y contribue beaucoup pour la plus grande partie. J'aurai bientôt occaſion de le démontrer.

§. V. *De la manière de recueillir le Foin.*

En traitant des plantes des prairies artificielles, j'ai déjà parlé du temps où chaque eſpèce doit être coupée, & des précautions à prendre en fenant. Il eſt plus difficile de marquer l'époque où les prés naturels doivent être fauchés, les plantes qui les compoſent n'étant jamais toutes mûres à la fois. Là-deſſus, l'expérience des bons Cultivateurs les ſert mieux que toutes les règles; en général, elle leur fait attendre que le foin ait acquis une couleur rouſſe, qu'il commence à ſécher, & que les graminées portent des graines bien formées.

Quant à la manière de ſoigner le foin, une fois recueilli, la meilleure eſt de ne pas le remuer. Il eſt peu convenable de le mettre en meules. Expoſé aux injures de l'air, il perd & en qualité & en quantité. S'il ne peut pas tout entrer dans la fenière, je préférerois de le mettre en tas de figure priſmatique à quatre faces, couvert de planches, avec quelques pierres deſſus pour les aſſujettir.

§. VI. *Manière de renouveller les Prés naturels.*

Il y a trois ou quatre ans qu'au mois d'Avril, j'appetçus une portion d'une prairie qui jauniſſoit tellement, qu'elle ne promettoit aucune récolte;

je découvris bientôt que les hannetons avoient cauſé tout ce ravage, & en conſéquence je fis labourer ſur le champ toute la place endommagée, & j'y fis ſemer du bled ſarraſin. Il vint aſſez mal, parce que les racines que les hannetons avoient épargnées repouſſoient avec vigueur, & étouffoient les jeunes plantes. J'y ſemai cette même année du froment, qui ne réuſſit guère mieux, par la même raiſon; il étoit mêlé d'une grande quantité d'herbe, ce qui me fit eſpérer une abondante récolte en foin pour l'année ſuivante, en laiſſant cette portion de pré *in ſtatu quo*. Je ne fus point trompé dans mon attente; quoique le pré dont je parle n'eût jamais rendu plus de vingt quintaux par poſe, le Faucheur eut toutes les peines du monde à remuer la faux dans la partie dont je parle, tant l'herbe y étoit épaiſſe: elle étoit haute d'un bon tiers de plus que celle du reſte du pré; & quoique cette place n'eût guère plus d'une poſe & demie, elle donna trois grands chariots de foin. Depuis ce temps-là, j'ai fait labourer toutes les années une portion de cette même prairie, toujours avec le même ſuccès.

Il eſt vrai que le produit de ces parties labourées diminue inſenſiblement chaque année, juſqu'à redevenir égal à celui de celles qui ne l'ont pas été. Ce ſeroit alors le temps de recommencer l'opération; mais je puis aſſurer que la première portion que j'ai fait renouveller ainſi donne encore un produit plus conſidérable que celles qui ne l'ont pas été.

Comment un ſimple labour peut-il augmenter ſi prodigieuſement la force de la végétation dans les plantes?

On n'en ſera pas étonné, ſi l'on obſerve que les plantes des prés naturels ne jettent pas leurs racines à une grande profondeur, & que par conſéquent la ſuperficie du terrein eſt épuiſée, tandis que la couche inférieure ne l'eſt pas: d'ailleurs, dans les vieux prés la terre eſt quelquefois ſi dure & ſi tenace, que les racines ne peuvent les pénétrer; elles ont pour ainſi dire des routes frayées qu'elles ſuivent ordinairement, ce qui fait qu'une grande partie de la première couche d'un vieux pré peut être regardée comme une terre vierge & repoſée, & par-là même très-propre à la végétation, pour peu qu'on la remue.

De-là, le grand bien du labour dont je parle. Il rend ces parcelles de terre vierge à la végétation; & pénétrant juſqu'à la couche inférieure qu'il ameublit, il y fraie un nouveau chemin aux racines du pré, & leur fournit par-là même des ſucs nutritifs en beaucoup plus grande abondance.

Je conſeille donc à ceux qui ont des prés vieux, & pour ainſi dire uſés, d'eſſayer ma méthode, plutôt que de les couvrir ſans ceſſe de fumier, comme on le fait ordinairement; l'amélioration produite par un labour eſt beaucoup plus conſidérable, & dure au moins le double.

Pour l'employer avec ſuccès, il faut labourer en Septembre ou en Octobre, paſſer la herſe ſur le champ, & après la première bonne pluie, le rouleau; opération que vous répéterez au printemps après la fonte des

dernières neiges : votre terrein ſera alors bien égaliſé, & vous ſerez étonné de ſon produit. Il en coûtera autant peut-être que ſi l'on couvroit la même place de fumier; mais il n'eſt pas facile de s'en procurer, & sûrement moins profitable de s'en ſervir.

L'on pourroit diviſer une prairie en dix portions, & en travailler une ainſi chaque année. Je crois qu'il ſeroit à-peu-près temps de refaire la première après avoir labouré la dixième; & ſi à cette culture on joignoit le fumier, & qu'on l'étendît vers la ſixième ou ſeptième année depuis le labour donné, je ne doute pas qu'il ne fît merveille *(h)*.

Je ne parle point des autres amendemens, comme tranſports & mêlanges de terre, tourbe brûlée, &c., &c., parce qu'ils conviennent plutôt à une eſpèce particulière de terrein qu'à toutes les terres en général. Ces diſtinctions m'entraîneroient trop loin & inutilement, puiſque ces divers amendemens ſont peu uſités aux environs de Genève & dans le canton que j'habite.

LETTRE A M. DE MORVEAU,

Sur les Terres ſimples, & principalement ſur celle que M. Sage a déſignée ſous le nom de Terre abſorbante;

Par M. ROMÉ DE L'ISLE.

JE viens de lire, Monſieur, dans le *Journal de Phyſique* du mois de Mars dernier, votre Mémoire ſur les terres ſimples que vous m'aviez annoncé dans votre Lettre du 23 Décembre de l'année dernière, *comme devant affermir les dénominations adoptées par tous les Chymiſtes à qui le Docteur Démeſte reproche de ſe répéter; il vous a paru important*, ajoutez-vous, *de décider enfin qui avoit raiſon de tous ces Chymiſtes ou de M. Démeſte*, auquel vous reprochez vous-même de répéter les aſſertions de M. Sage, ſans les avoir examinées, & (pour me ſervir des termes de votre Lettre) *de s'être égaré par l'imagination d'autrui.*

Examinons donc ici qui du Docteur Démeſte ou de vous, Monſieur, s'eſt égaré par l'imagination d'autrui. Vous prouvez d'abord à merveille, dans votre Mémoire, que la terre qui ſert de baſe au *ſpath calcaire* n'eſt point la même que celle qui ſert de baſe au *ſpath peſant*; M. Sage, le Docteur Démeſte & moi, ſommes en cela de votre avis, qui eſt égale-

---

(*h*) La prudence exige des Cultivateurs qu'ils ne faſſent cet eſſai qu'en petit.

ment celui de M. Bergman. Vous prouvez auſſi très-bien que la terre qui ſert de baſe au ſpath calcaire, eſt la même que celle qui ſert de baſe au gypſe, aux ſubſtances oſſeuſes, aux végétaux, &c.; & nous ſommes encore, en ceci, parfaitement d'accord avec le célèbre Bergman, & généralement avec tous les Chymiſtes.

En quoi donc différons-nous, Monſieur? le voici: c'eſt que nous appellons *terre abſorbante*, *terre ſimple* ou *primitive*, celle qui ſert de baſe à la terre calcaire, au gypſe, aux ſubſtances oſſeuſes, aux végétaux, &c., & que nous appellons *terre calcaire*, ou, ſi vous voulez, *terre primitive*, déjà modifiée par quelque principe qui lui eſt inhérent, celle qui ſert de baſe au ſpath peſant. Nous regardons auſſi comme autant de modifications différentes de la terre primitive ou élémentaire, celles qui ſervent de baſe au ſel d'Epſom ou de Sedlitz, à l'alun & même aux différentes ſubſtances métalliques (1).

Il ne s'agit donc plus que de ſavoir ſi nous ſommes fondés à refuſer le nom de *terre calcaire* à celle qui ſert de baſe aux ſpaths calcaire & vitreux, au gypſe, &c., pour lui donner un nom particulier, ou ſi nous devons ſuivre les dénominations reçues.

Je n'irai pas chercher bien loin les expériences dont j'ai beſoin pour démontrer que c'eſt abuſivement qu'on a laiſſé à cette terre le nom de calcaire, dans tous les cas où elle n'eſt point unie avec l'acide méphitique, que je nommerai, ſi vous voulez, *air fixe* ou *gas crayeux*. Ces expériences ſont aujourd'hui connues, je ne dis pas ſeulement de tous les Chymiſtes, mais de tout Phyſicien; *& je me flatte*, ainſi que vous, Monſieur, *de mettre les choſes dans un jour ſi frappant, qu'on ne ſera plus embarraſſé de prononcer de quel côté eſt l'erreur* ou plutôt l'abus des mots.

Les Chymiſtes étoient bien excuſables, il y a trente ans, d'appeller *terre calcaire* la baſe du gypſe ou de la ſélénite; ils voyoient en effet qu'ils obtenoient conſtamment ce dernier ſel toutes les fois qu'ils verſoient de l'acide vitriolique ſur une terre calcaire. Regardant alors cette terre calcaire comme une terre ſimple, il étoit très-naturel de penſer que c'étoit celle qu'ils combinoient avec l'acide vitriolique. L'effervescence, qui avoit lieu dans l'inſtant de la combinaiſon, leur fit bien ſoupçonner qu'il s'échappoit quelque choſe. Halès n'y vit qu'un air empriſonné, qui recouvroit

(1) M. de Morveau ne compte (toujours d'après M. Bergman) que cinq terres ſimples, qui ſont, 1°. le *ſilex* ou terre quartzeuſe pure, 2°. l'*argile* pure ou terre baſe d'alun, 3°. la *terre calcaire pure*, 4°. la *terre de magnéſie* ou baſe du ſel d'Epſom, 5°. enfin la terre peſante. Mais comme on doit auſſi tenir compte des terres ſimples ou également indécompoſables, qui ſervent de baſe à l'or, à la platine, à l'argent, au cuivre, au plomb, au fer, à l'étain, au mercure, à l'antimoine, au biſmuth, au zinc, au cobalt, à l'arſénic, & même, ſuivant l'illuſtre Chymiſte Suédois, au nickel & à la manganèſe, voilà le nombre des terres ſimples augmenté de quinze, ce qui porte à vingt la liſte de ces terres, ſelon M. Bergman.

ſa première élaſticité ; de-là le nom d'*air fixe* donné à ce fluide aëriforme. Mais aujourd'hui que nous ſavons que l'acide vitriolique ne peut ſe combiner, du moins artificiellement, avec la terre calcaire, ſans en dégager un acide particulier qui la conſtituoit telle, je vous demande, Monſieur, ſi nous pouvons dire que dans le gypſe l'*acide vitriolique eſt combiné avec la terre calcaire?* Quand vous employez cette expreſſion, n'entendez-vous pas que c'eſt avec la terre ſimple qui, lors de ſon union avec l'acide crayeux, formoit la terre calcaire, que l'acide vitriolique s'eſt combiné ? Que l'on donne à cette terre ſimple le nom d'*abſorbante*, ou tout autre, toujours ſera-t-il vrai de dire que ce n'eſt plus la terre compoſée que nous appellions *calcaire*. Vous convenez vous-même (page 218) *que la terre de ſélénite ne tient point d'acide gazeux ;* ce n'eſt donc plus la terre calcaire.

Nous ſavons auſſi que ce même *acide gazeux ou crayeux* eſt dégagé de ſa baſe par la calcination : la chaux n'eſt donc point *la terre calcaire pure*, comme vous la définiſſez, d'après M. Bergman, ou du moins vous conviendrez que cette dénomination eſt équivoque ; car la chaux eſt la terre qui, lors de ſa combinaiſon avec l'acide crayeux, formoit la terre ou le ſpath calcaire : mais cet acide ayant été chaſſé par le feu, il eſt évident que dans la chaux il ne reſte plus que la terre ſimple, qui ſervoit de baſe au premier compoſé, unie à la matière du feu, au *cauſticum* de Meyer, à l'acide igné de M. Sage. Si vous reſtituez enſuite à cette terre ſimple ſon acide crayeux, ce n'eſt point avec la chaux, que vous appellez *terre calcaire pure*, que vous le combinez, puiſqu'alors la matière du feu ſe dégage, & qu'ainſi la terre baſe laiſſe échapper l'acide au moyen duquel elle étoit ſoluble dans l'eau, pour s'unir avec un autre qui lui enlève cette propriété en régénérant *la terre ou le ſpath calcaire.*

Il me ſemble, Monſieur, que ces idées ſont ſimples & fondées ſur des faits généralement avoués ; que cette doctrine n'eſt point *en termes faits pour embarraſſer ceux qui ne l'ont point appriſe* (p. 217) ; & vous voyez que nous ne craignons point de communiquer avec ceux qui veulent bien prendre le ſoin de nous détromper.

Or, la baſe du gypſe n'étant point la terre primitive dont nous parlons, ſaturée d'acide crayeux, plus d'acide vitriolique, il eſt évident que la baſe du gypſe n'eſt point le compoſé que tous les Chymiſtes appellent *terre calcaire* ; mais la terre ſimple, que nous déſignons ſous le nom d'*abſorbante*, nom vague autrefois, mais aujourd'hui très-précis, par la définition que M. Sage & le Docteur Démeſte en ont donnée dans leurs Ouvrages. Ainſi les expériences que vous avez faites pour démontrer que la terre des os *lorſqu'on en a dégagé l'acide du phoſphore*, la terre du ſpath calcaire *lorſqu'on en a dégagé l'acide crayeux*, la terre du gypſe *lorſqu'on en a dégagé l'acide vitriolique*, & enfin la terre des végétaux *lorſqu'on en*

a dégagé l'acide végétal, ſont une ſeule & même terre; ces expériences, dis-je, ſont très-bonnes, très-exactes, & nous les adoptons avec reconnoiſſance: mais encore une fois elles prouvent contre vous, qu'on ne peut, ſans équivoque, donner à la terre ſimple qui ſert de baſe à ces différens compoſés & même à pluſieurs autres, le nom de *terre calcaire*, puiſque ce nom ne convient & ne peut convenir qu'au ſeul de ces compoſés où l'acide crayeux ſe trouve joint à la terre abſorbante.

« S'il étoit vrai, dites-vous, que la terre du gypſe ne fût pas de la » terre calcaire, ſi elle avoit, je ne dis pas des propriétés différentes, mais » une ſeule propriété différente, bien avérée & bien conſtante entre mille » autres propriétés communes je m'empreſſerois d'adopter la découverte » de M. Démeſte;... ſeulement au lieu de la nommer *terre abſorbante*, » qui eſt un terme vague,.. je la nommerois tout bonnement *terre gyp-* » *ſeuſe*, & tout le monde entendroit ſans peine, ſous cette dénomination, » la terre qui conſtitue le gypſe par ſa combinaiſon avec l'acide vitrio- » lique ». (*Ibid. p.* 217.)

Permettez-moi, Monſieur, de vous faire obſervet que le nom de *terre gypſeuſe*, pour déſigner la terre qui ſert de baſe au gypſe, eſt tout auſſi équivoque que celui de *terre calcaire* pour déſigner cette même terre lorſqu'elle ſert de baſe au ſpath calcaire, aux ſubſtances oſſeuſes, &c. En effet, vous n'ignorez pas que Wallerius, Von-Linné, Pott, Cronſtedt, & la plupart des Minéralogiſtes ont donné le nom de *terre gypſeuſe*, je ne dis pas à la terre qui ſert de baſe au gypſe, mais au gypſe même réduit en pouſſière, comme on donne encore auſſi exactement le nom de *terre calcaire* à la craie & aux pierres calcaires en pouſſière; mais ces noms, juſtement conſacrés par l'uſage pour déſigner des ſubſtances compoſées qu'on a, j'en conviens, long temps regardées comme des *terres ſimples & primitives*, ne peuvent être aujourd'hui tranſportés ſans équivoque à la terre vraiment ſimple, qui ſert également de baſe au gypſe & au ſpath calcaire. Cette terre, dans ſon état libre, je veux dire, dégagée de l'acide vitriolique avec lequel elle conſtituoit le gypſe, ou de l'acide crayeux avec lequel elle conſtituoit le ſpath dont nous parlons, ne mérite pas plus le nom de *terre gypſeuſe* que celui de *terre calcaire*. Cette terre étant eſſentiellement la même dans les cendres des végétaux, dans les ſubſtances oſſeuſes, dans le gypſe & dans le ſpath calcaire, il doit y avoir un nom, tel que celui d'*abſorbante*, ou tout autre qu'il vous plaira d'imaginer, pourvu qu'il n'appartienne à aucun des quatre compoſés précédens, afin que l'on puiſſe déſigner clairement cet état de ſimplicité dans lequel ſes propriétés ſont tout-à-fait différentes de celles qu'elle préſente lorſqu'elle eſt unie aux différens acides qui la conſtituent gypſe, terre calcaire, &c.

Avant que de chercher à affermir les dénominations reçues, ou d'en

introduire de nouvelles, il eſt, ce me ſemble, eſſentiel d'examiner ſi ces dénominations ne ſont point abuſives, équivoques ou même fauſſes; telles que celles d'*air fixe*, d'*alkali phlogiſtiqué*, de *nitre fixé*, de *fer ſucré*, de *chaux aërée*, (1) *&c. &c.*

Or, dire que le gypſe réſulte *de la combinaiſon de l'acide vitriolique avec la terre calcaire*, c'eſt s'exprimer tout auſſi mal que ſi l'on diſoit que le vitriol martial réſulte de la combinaiſon de l'acide vitriolique avec le métal que nous appellons *fer*. En effet, l'acide vitriolique dégage l'acide crayeux du compoſé qui porte le nom de *terre calcaire*, à meſure qu'il ſe combine avec la terre ſimple, que nous déſignons ſous le nom d'abſorbante, de même qu'il dégage ce que vous appellez *air inflammable*, c'eſt-à-dire, le principe de la métalléité du fer, à meſure qu'il s'unit à la terre de ce métal.

Le Docteur Démeſte n'a donc point *des idées fauſſes & démenties par les faits* (p. 227), lorſqu'il a dit avec M. Sage, que *la terre du gypſe ou de la ſélénite étoit une terre abſorbante*, terre ſimple qu'il ne faut pas confondre avec la terre calcaire, quoiqu'elle lui ſerve de baſe. C'eſt encore avec raiſon qu'il a dit que *la terre des os n'étoit pas calcaire*, puiſque dans l'état oſſeux c'eſt l'acide du phoſphore, & non l'acide crayeux, qui la ſature, ce qui n'empêche pas que cette même terre des os ne forme une vraie *ſélénité* dès qu'elle ſera combinée avec l'acide vitriolique, & une vraie *terre calcaire* dès qu'elle ſera jointe à l'acide crayeux. Il ne reſte donc plus qu'à examiner s'il a également raiſon lorſqu'il avance, d'après M. Sage, que le *ſpath peſant ou ſéléniteux* (2) *eſt la terre calcaire ſaturée d'acide vitriolique.*

Il eſt d'abord certain que par *terre calcaire* le Docteur Démeſte n'a jamais prétendu déſigner la terre ſimple qui ſert de baſe au gypſe, au ſpath calcaire, aux ſubſtances oſſeuſes, &c., puiſqu'il déſigne celle-ci ſous le nom d'abſorbante. Il entend donc par *terre calcaire* une terre compoſée ou déja modifiée par ſon union avec quelque principe acide, qui eſt ici tellement inhérent à la terre dont il s'agit, que l'art eſt impuiſſant pour

(1) Il eſt bon d'avertir, car on ne s'en douteroit pas, que par *chaux aërée*, M. Bergman déſigne le ſpath calcaire, le marbre & généralement toute pierre calcaire. Cette dénomination nouvelle n'a d'autre fondement qu'une ſuppoſition de cet habile Chymiſte, ſuivant laquelle le ſpath calcaire eſt compoſé de *chaux* & d'*air fixe*. Mais on vient de voir que ces deux ſubſtances s'excluoient l'une l'autre. Comment donc peut-on nous vanter des dénominations auſſi peu juſtes, & traiter auſſi leſtement les perſonnes qui refuſent de les adopter?

(2) On a long-temps confondu ce ſpath avec le gypſe, & pluſieurs Minéralogiſtes Allemands l'appellent encore aujourd'hui *gypſe peſant* (*gypſum ponderoſum*, Lith. Born. *Gypſum ſpathoſum. Scopoli min*). L'acide eſt en effet le même dans ces deux ſubſtances, mais la baſe eſt différente; de-là le nom de *ſpath ſélénieux*, pour le diſtinguer de la ſélénite, qui n'a jamais porté le nom de ſpath.

la décomposer. Il dit expressément (*Vol. I, p. 251 de ses lettres au Docteur Bernard*) : « La terre calcaire DIFFÉREMMENT MODIFIÉE & » combinée avec l'acide vitriolique forme les terres & pierres de la cin- » quième classe, dont les principes constituans sont la terre absorbante, » l'acide phosphorique & l'acide vitriolique ; telles sont le spath sélénitеux » ou spath pesant, les argilles, &c ».

Il peut très-bien se faire que la terre qui sert de base au spath pesant ne soit point le composé d'acide méphitique & de terre absorbante, qui porte communément le nom de terre calcaire, d'autant qu'on n'est point encore parvenu à combiner l'acide vitriolique avec la terre calcaire ordinaire, sans en dégager l'acide méphitique ou crayeux, & conséquemment sans la décomposer ; mais si la terre du spath pesant n'est point la terre calcaire commune & décomposable que nous connoissons, elle en est du moins une modification très-voisine, puisque, suivant M. Bergman lui-même, « elle s'unit à l'air fixe lorsqu'on la précipite de sa dissolution par un » alkali aëré ; qu'elle fait alors effervescence avec les acides ; qu'après avoir » dégagé ce fluide élastique par la calcination, elle est soluble dans l'eau ; » que cette dissolution filtrée & exposée à l'air libre, se couvre à sa sur- » face d'une pellicule qui s'en sépare ainsi successivement, comme il arrive » à l'eau de chaux », & que M. Bergman appelle *terre pesante aërée*. Enfin la dissolution de terre pesante calcinée altère, comme la chaux, les couleurs bleues végétales ; ce qui, indépendamment de la propriété phosphorique qu'on lui connoît, établit entre ces deux terres des rapports très marqués ; mais il suffit que le Docteur Démeste reconnoisse dans la terre du spath pesant une terre calcaire DIFFÉREMMENT MODIFIÉE par la nature, pour qu'on ne puisse le soupçonner d'avoir confondu cette terre avec celle qui sert de base au gypse & au spath calcaire.

Après cet éclaircissement, j'ose croire, Monsieur, qu'il sera facile de décider quels sont les Chymistes modernes qui, relativement aux terres simples, ont le plus contribué à *confondre toutes les idées par des nomenclatures souvent fausses & toujours équivoques*. J'aurois moins insisté sur ce point, si vous n'eussiez pas avancé que des Chymistes, qui, suivant moi, font honneur à la Nation, n'ont qu'une théorie fondée *sur de prétendues analogies qu'ils érigent en principes, peut-être par le desir d'avoir un système à eux*. Non, Monsieur, c'est le desir du vrai qui les anime ; s'ils se trompent quelquefois, il faut les relever sans aigreur, & sur-tout les entendre avant que de les combattre.

J'ai l'honneur d'être, &c.

LETTRE

DE M. DE ROCHEBLAVE,

Sur les hauteurs des différentes montagnes des Pyrénées.

MONSIEUR,

J'AI l'honneur de vous envoyer la copie d'un Mémoire que je viens d'adreſſer à M. Adanſon, de l'Académie Royale des Sciences, touchant la meſure des montagnes par le baromètre : ce célèbre Naturaliſte m'ayant engagé à vérifier les différentes méthodes, qui ont été préſentées juſqu'à ce jour, pour déterminer préciſément les rapports des hauteurs du mercure dans le baromètre, comparativement à l'élévation des lieux où ſe font les obſervations, & notamment l'influence de la chaleur ſur les variations de cet inſtrument, pour en déduire la correction à y faire, j'ai cru, Monſieur, entrer dans vos vues, en vous priant de vouloir bien inférer le préſent Mémoire dans votre précieux Journal. Mon principal but eſt d'y rendre juſtice à l'ingénieuſe & excellente méthode de M. de Luc, & de convaincre les Savans, par une nouvelle ſuite d'obſervations, de toute la confiance que l'on doit y avoir.

Lettre de M. de Rocheblave, Chevalier de Saint-Lazare, à M. Adanſon, de l'Académie Royale des Sciences.

« J'ai reçu dans ſon temps, Monſieur, la lettre que vous m'avez fait » l'amitié de m'écrire. Je ſuis infiniment ſenſible à tout ce que vous » voulez bien m'y dire d'obligeant, & c'eſt avec un bien grand empreſ- » ſement que j'ai cherché les moyens de répondre à la confiance que vous » voulez bien avoir dans mes opérations. Comme je n'avois pas alors » tout ce qu'il me falloit pour réuſſir dans toutes les diverſes expériences » que je devois préalablement tenter, avant que d'entrer en beſogne, j'ai » commencé par me les procurer. Voici le précis de mon atelier, de ma » marche, & des conſéquences que j'en tire.

Forme des Baromètres.

» Les baromètres dont je me ſuis ſervi, ſont de ſimples tubes de » Torricelli, d'environ quatre lignes de diamètre intérieur, plongés dans

» de grands réſervoirs cylindriques dans la partie qui ſert de niveau au » mercure, & dont le diamètre intérieur a un rapport connu avec celui » du tube ; par ce moyen, je ſais, par l'abaiſſement du mercure dans le » baromètre, de combien il eſt monté dans ſon réſervoir, & par conſé- » quent la différence entre les deux niveaux. Ils ſont parfaitement purgés » d'air par le feu, & le mercure étoit récemment revivifié du cinabre ; la » la graduation eſt diviſée en quart de ligne, de ſorte qu'avec une loupe » on peut très-bien tenir compte du quart de chaque diviſion, ce qui » fait $\frac{1}{16}$ de ligne ; elle eſt collée par ſes deux extrémités ſur le derrière » du tube, ce qui fait qu'elle n'eſt point ſujette à s'alonger par l'impreg- » nation de la colle, & ſe trouve auſſi près du tube qu'on peut le deſirer. » Le réſervoir eſt recouvert avec une peau de gant aſſez épaiſſe pour » que le mercure ne puiſſe pas la traverſer lorſqu'on retourne l'inſtrument » & qu'on lui fait éprouver les ſecouſſes inévitables auxquelles il eſt ſujet » en route ; mais elle ne s'oppoſe en rien à l'efficacité du reſſort de l'air, » ainſi que je l'ai éprouvé en les comparant avec d'autres baromètres, » dont les réſervoirs étoient découverts. Le tout eſt monté & fixé ſoli- » dement dans un étui à charnière, pour être tranſporté où on le » deſire.

Accord des Baromètres.

» Une des conditions que je crois la plus néceſſaire, pour que deux » baromètres, bien faits d'ailleurs, puiſſent être d'accord, c'eſt qu'ils aient » parfaitement le même calibre : mais cette conſidération étant très-dif- » ficile à remplir, j'ai obvié à tout, en prenant des calibres de quatre » lignes au moins de diamètre intérieur ; dans ce cas l'attraction du mer- » cure au verre devient preſque nulle, relativement à ſon agrégation, & que » pour peu que les verres ſoient de même eſpèce, ils ſe trouvent régulièrement » d'accord, pourvu qu'ils aient été purgés d'air exactement : cette ma- » nière corrige auſſi très-bien l'inconvénient réel que M. de Luc a remarqué » aux baromètres à réſervoir, ſavoir qu'ils ſe tiennent conſtamment plus » bas que ceux qui ſont faits d'un ſeul tube recourbé.

» J'ai fait voyager dans les montagnes deux baromètres faits avec » ſoin, dont l'un avoit quatre lignes environ de diamètre, & l'autre une » ligne trois quarts ; ce dernier s'eſt tenu conſtamment deux lignes & un » quart plus bas que l'autre, & a gardé le paralléliſme de ſon niveau à » toutes les hauteurs où je les ai tranſportés ; je conclus de-là qu'avec » des baromètres bien faits, mais de différens calibres, & par conſéquent » mal d'accord, on peut cependant faire les expériences de M. de Luc » avec exactitude, en ajoutant à la hauteur du mercure, dans chaque » baromètre, ce qui lui manque pour être au point où il ſeroit, s'il avoit » quatre lignes de diamètre.

Thermomètres.

» Mes thermomètres ſont de mercure, les boules n'excèdent pas cinq » lignes de diamètre; ils ſont purgés d'air au point de ne faire paroître » de bulle qu'au moment de l'ébullition du mercure qu'ils contiennent: » je crois que c'eſt la façon la plus ſûre de les éprouver; mais ils ſont » fort difficiles à faire, & il ne faut pas moins que toute ma patience » pour en avoir fait l'aſſortiment dont je ſuis poſſeſſeur.

Accord des Thermomètres.

» Rien de ſi rare que deux thermomètres qui conſervent leur accord » depuis le plus grand froid, juſqu'à la plus forte chaleur; peut-être même » n'en eſt il point qui rempliſſe parfaitement cette condition: en effet, » ſi on fait attention à la multitude d'inconvéniens qu'il faut vaincre, » on aura lieu d'être étonné qu'on en faſſe d'auſſi bons que ceux qu'on » trouve actuellement chez tous les Phyſiciens jaloux d'expériences exactes. » Un thermomètre ne peut conſerver ſon accord avec un autre, qu'autant » que,

» 1°. Ils ſont tous deux de même verre, ſans quoi le même degré » de chaleur ne leur donne pas le même degré de dilatation.

» 2°. Que leurs boules ſont ſoufflées de même épaiſſeur, pour » que la même température faſſe des changemens égaux dans leurs » capacités.

» 3°. Que les boules ſont de même groſſeur, ſans quoi la tempé- » rature de l'air étant toujours variable, la boule la plus groſſe ſe » trouvera toujours arrièrée ſur la plus petite, le mercure reſtant plus » bas lorſque l'atmoſphère s'échauffe, & plus haut lorſqu'elle ſe re- » froidit: cette condition eſt ſi eſſentielle, qu'elle fait des effets très- » notables, lors même que les boules paroiſſent preſqu'égales.

» 4°. Que les tubes ſont parfaitement calibrés; ſans cette précaution, » tous thermomètres, tel bien faits qu'ils puiſſent être d'ailleurs, doivent » être rejettés comme inutiles.

» 5°. Que le mercure eſt récemment revivifié du cinabre, ſans quoi » on n'eſt jamais ſûr de ſa pureté: la méthode de le faire couler ſur » une aſſiette de fayance, & de le regarder comme pur lorſqu'il n'y » fait point de tache, eſt inſuffiſante. J'ai allié du mercure avec très-peu » d'un mêlange de biſmuth, d'étain & de plomb, & cet amalgame n'a » nullement taché le vaſe de fayance ſur lequel je l'ai fait rouler; » il a cependant ſuffi pour m'empêcher de purger d'air complettement » un thermomètre que j'ai voulu faire avec; j'ai attribué la quantité » conſidérable d'air que j'ai dégagé pendant cette expérience, à la diſ-

» ſolution parfaite du mêlange, par le mercure bouillant. Seroit-ce un » nouveau gas? c'eſt ce que j'ignore ; mon but n'étant point alors de » travailler ſur cette matière, je n'ai pas ſuivi plus loin cette obſervation, » que je reprendrai peut-être par la ſuite avec l'appareil pneumato- » chymique.

» 6°. Que pour marquer les points de la glace, on ſaiſit exactement » le moment où elle commence à fondre.

» 7°. Que ceux de l'eau bouillante ont été marqués, le baromètre » étant à 28 pouces, ſans quoi le plus ou moins de peſanteur de l'atmoſ- » phère retarde ou accélère l'ébullition, & la température de l'eau bouil- » lante n'eſt plus la même.

» 8°. Enfin, qu'ils ſont parfaitement purgés d'air, ſans quoi la marche » de cet inſtrument ne ſuit plus aucune règle, & la graduation, tel exacte » qu'elle ſoit, devient inutile.

Nivellement & meſure géométrique de dix ſtations au-deſſus du niveau de la Mer.

» La choſe la plus eſſentielle pour mon opération étoit de déterminer » avec exactitude la hauteur de pluſieurs ſtations au-deſſus du niveau de la » mer. Je n'entreprendrai pas le détail de cette longue & pénible entre- » priſe ; on ſait que cette opération ſi facile à mal faire, renferme des » obſtacles infinis pour les gens ſcrupuleux, & qui cherchent la vérité; » je ſuis de ce nombre, auſſi ce n'a été qu'avec beaucoup de peine que » je ſuis parvenu à me convaincre moi-même de l'exactitude de mon » travail. Toutes les hauteurs ont été levées par deux triangles différens, » & je ne les ai regardées comme juſtes, que lorſque les deux calculs » m'ont donné les mêmes réſultats : c'eſt de cette façon que j'ai levé la » hauteur de dix ſtations au-deſſus du niveau de la mer ; ſavoir:

» Perpignan 10 toiſes, Pont de Ceret 50, Arles 142, Montferrer 401, » Croix de la Ceſte 516, Grand-Paſtor 619, Pic de la Soque 801, » Paſtor du Canigou 931, Trezevent 1187, Pic méridional du Canigou » 1442.

» Cette détermination de la hauteur du Canigou 1442 toiſes, n'eſt » pas conforme avec celle de M. de Plantade, qui l'a trouvée de 1453. » Il y a apparence que nous n'avons pas meſuré la même pointe ; le » Canigou en forme quatre qui ſont ſituées à peu près ſuivant les quatre » points cardinaux.

» La hauteur de ces dix ſtations, au-deſſus du niveau de la mer, étant » bien conſtatée, j'ai cru devoir m'aſſurer par moi-même de la quantité » de dilatation qu'occaſionne ſur le mercure la chaleur de l'eau bouillante, » comparativement au volume de ce fluide, ſoumis à la température de » la glace, afin de faire ſur le baromètre la correction qu'indique M. de

» Luc ;

» Luc : ce célèbre Phyſicien l'a déterminée de 6 lignes, le baromètre » étant à 27 pouces ; j'ai cru devoir répéter ſon expérience d'une autre » manière, afin d'en comparer les réſultats.

» J'ai fait avec ſoin un baromètre d'un long tube recourbé qui avoit » 3 lignes de diamètre intérieur ; j'y ai ſoufflé au bout une groſſe am- » poule, à laquelle j'ai ſoudé un long tube, comme le repréſente la » figure 1, Pl. I, en A B C. Le bout C du tube eſt ouvert de manière » que le baromètre étant plongé, ſoit dans la glace pilée, ſoit dans l'eau » bouillante, l'air pouvoit y ſoutenir une colonne de mercure propor- » tionnée à la peſanteur ſpécifique de ce fluide, ſans que l'inſtrument » pût être endommagé. Le diamètre du réſervoir s'eſt trouvé être à celui » du tube du baromètre comme 34 à 3, & par conſéquent les ſurfaces » du mercure comme 1156 à 9 ; de ſorte qu'il falloit une deſcente de » 128 $\frac{4}{9}$ de ligne dans le tube, pour faire monter le mercure d'une » ligne dans le réſervoir ; ainſi 6 lignes d'abaiſſement, comme l'a trouvé » M. de Luc dans cette expérience, ne devoient faire monter le réſervoir » que de $\frac{6}{128}$ ou $\frac{1}{21}$ de ligne environ, ce qui peut être négligé ſans erreur » ſenſible. De cette manière j'ai pu juger du changement arrivé dans la » peſanteur ſpécifique du mercure, ſans avoir égard à la ſuperficie du ré- » ſervoir. On verra ci-après que cette condition étoit néceſſaire.

» Tout étant diſpoſé ainſi, j'ai choiſi un jour où le baromètre fût na- » turellement à 28 pouces ; j'ai mis preſqu'en entier mon nouvel inſtru- » ment A B C dans le vaſe D rempli de glace pilée ; j'ai marqué, au » moyen d'un fil ciré, le point F où s'eſt tenu le mercure, & ayant » défait l'appareil, j'ai rempli le vaſe D d'eau & l'ai mis dans l'eſpèce » de fourneau E rempli de charbon allumé, juſqu'à ce que l'eau bouillant » bien, annonçât 80 degrés au thermomètre de Réaumur. J'ai pareille- » ment marqué le point G où s'eſt trouvé le mercure ; il étoit de 6 $\frac{12}{16}$ au » deſſus du point précédent. Faiſant la règle de proportion, ſi 28^{po} : » 6^{l} $\frac{12}{16}$ :: 27^{po} x, j'ai trouvé 6 $\frac{1}{2}$ pour la dilatation d'une co- » lonne de 27 pouces. M. de Luc l'a aſſignée être de 6 lignes par ſa » méthode ; mon réſultat diffère donc $\frac{1}{2}$ ligne du ſien. Cette différence » vient ſans doute des diverſes manières dont nous avons opéré : au reſte, » à laquelle de ces deux obſervations qu'on s'attache, les réſultats dans » l'application ſeront toujours ſenſiblement les mêmes ; & j'adopte bien » volontiers celle de M. de Luc, tant par la confiance que je lui dois, » que par la facilité de diviſer ſon échelle en 96 parties, qu'il a conſtruite » pour corriger l'effet de la dilatation du mercure dans le baromètre. C'eſt » d'après la méthode de ce Savant que j'ai dreſſé le tableau ci joint des » hauteurs du mercure dans le baromètre, à différentes élévations & à deux » différentes températures : ſa hauteur étant conſtamment de 28 pouces » au niveau de la mer, on ſentira aſſez combien il a fallu d'obſervations

» pour pouvoir remplir cette classe que j'ai cru essentielle ; aussi n'ai-je pu » y réussir qu'avec l'aide de MM. de Padies & de Girod, Capitaines au » Corps Royal du Génie, qui joignent tous deux aux plus grandes con- » noissances le desir que de vrais Philosophes doivent avoir pour décou- » vrir la vérité. Voici les résultats de nos observations sans aucune espèce » de correction.

Table des hauteurs du mercure dans le Baromètre à dix différentes stations & par deux différentes températures, le Baromètre étant constamment à vingt-huit pouces au niveau de la mer.

Stations.	Température chaude. Pouc.	Lig.	Min.	Température froide. Pouc.	Lign.	Min.	Elévations géométr. Toises.
0 Mer, ...	28		16	28		16	0
1 Perpignan, . . .	27	11	$\frac{5}{16}$	27	11	$\frac{5}{16}$	16
2 Pont-de-Ceret, . .	27	8	$\frac{4}{16}$	27	8		50
3 Arles, ...	27	1	$\frac{6}{16}$	27	1		142
4 Montferrer, . . .	25	6	$\frac{7}{16}$	25	5	$\frac{1}{16}$	401
5 Croix de la Ceste, .	24	10	$\frac{7}{16}$	24	9		516
6 Grand-Pastor, . . .	24	8	$\frac{7}{16}$	24	1	$\frac{10}{16}$	619
7 Pic-de-la-Soque, . .	23	8	$\frac{13}{16}$	23	0	$\frac{14}{16}$	801
8 Pastor-de-Canigou, .	22	7	$\frac{13}{16}$	22	4	$\frac{4}{16}$	932
9 Trezevent, ...	21	4	$\frac{1}{16}$	21			1187
10 Pic-du-Canigou, .	20	1	$\frac{10}{16}$	19	8	$\frac{13}{16}$	1442

» J'ai eu grand soin, lorsque j'ai fait les expériences que renferme la » table précédente, de noter exactement la température de l'air, & celle » des baromètres, au moment de l'observation, me réservant ensuite d'y » appliquer la règle de M. de Luc, pour en conclure l'élévation des stations » & les comparer avec les hauteurs géométriques. Vous pourrez juger, » Monsieur, de l'excellence de sa méthode par le tableau que je vous envoie (1), » qui renferme l'opération complette ; vous y verrez que bien que le baro- » mètre fût à 28 pouces au niveau de la mer dans les deux tempéra- » tures, il y a de très grandes différences dans ces hauteurs aux mêmes » stations ; par exemple, le baromètre étant à 28 pouces à la mer, & » à 21 pouces 4 lignes $\frac{1}{16}$ à Trezevent ; dans un temps chaud il se trouve » encore à 28 pouces à la mer, quoiqu'il ne soit plus qu'à 21 pouces à » Trezevent dans un temps froid. Ces considérations me paroissent prou-

(1) Ce tableau étant trop considérable, nous n'avons pu l'insérer ici ; nous offrons de le communiquer aux Savans qui desireroient le voir.

» ver, d'une manière inconteſtable, que les variations dans la tempéra-
» ture de l'air, ſont les vraies cauſes de celles qu'on obſerve dans le
» baromètre, ſur-tout lorſqu'on voit qu'en ſuivant la règle de M. de
» Luc, qui eſt toute fondée ſur cette ſuppoſition, on trouve que le thermo-
» mètre corrige très-bien ces grandes variétés, & que malgré les différences
» qui ſe trouvent dans la hauteur du mercure, en un même lieu, dans
» diverſes températures, on trouve toujours, à très-peu près, la même
» élévation pour réſultat ».]

Telle eſt, Monſieur, la ſuite d'expériences que je deſirerois faire parvenir à M. de Luc, que je n'ai l'honneur de connoître que par ſon excellent Ouvrage ſur les modifications de l'atmoſphère, & par les différens Mémoires qu'il conſigne dans votre Journal.

J'ai l'honneur d'être avec la plus parfaite conſidération, &c.

PREMIER MÉMOIRE

Sur quelques Etabliſſemens utiles à la Province de Languedoc ;

Par M. CHAPTAL, *Docteur en Médecine, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, Profeſſeur d'Hiſtoire Naturelle & de Chymie docimaſtique.*

IL eſt de la ſageſſe d'une Adminiſtration éclairée d'établir des Manufactures; mais il eſt de ſa prudence d'en faciliter les premiers matériaux. La cherté des drogues néceſſaires pour les teintures, quelquefois leur rareté, plus ſouvent leur infidélité, ont fait manquer ces établiſſemens. Un moyen infaillible d'en aſſurer l'exiſtence, eſt de rapprocher la fabrication des matières premières de l'endroit où s'en fait la conſommation, & d'en diminuer le prix. Le Hollandois, en couvrant du voile du myſtère toutes ſes opérations, nous a long-temps impoſé la rude néceſſité d'avoir recours à lui, & le prix de ſes marchandiſes abſorboit tout le produit de notre induſtrie; mais aujourd'hui que nous poſſédons ſes ſecrets, aujourd'hui que nous pouvons perfectionner ſes procédés par nos découvertes, il eſt honteux de ſeconder, par une ſuite de l'habitude, l'inſatiable cupidité de ce Peuple. Une Compagnie éclairée a établi, aux portes de Paris, une Manufacture des principales drogues uſitées dans le Commerce; le prix des produits, quoique ſupérieur en qualité, a baiſſé des deux tiers: que ne doit-on pas eſpérer de pareils établiſſemens diſtribués dans les Provinces? Le Languedoc eſt très-heureuſement ſitué pour de ſemblables Manufactures: placé ſur les bords de la mer, coupé par des

canaux, & ouvert par des routes que le Voyageur étonné regarde, avec raiſon, comme des monumens tracés à la gloire de l'Adminiſtration, il offre des avantages qu'aucun Pays ne peut lui diſputer. Nous nous bornerons aujourd'hui à indiquer les moyens ſimples & peu coûteux de faire, 1°. du ſoufre & du vitriol; 2°. du brun rouge ſupérieur à celui d'Eſpagne & de la Hollande; 3°. du verre ſans le ſecours de la ſoude. Ces premiers objets ſuffiront, je crois, pour faire ſentir la néceſſité & l'utilité des autres établiſſemens que nous ferons connoître dans la ſuite.

Lorſque l'emploi du ſoufre étoit borné à des uſages domeſtiques, à la compoſition des maſtics & goudrons, à la fabrication de la poudre ou au blanchiſſage des laines & des ſoies, il nous étoit permis alors de nous adreſſer à des Etrangers pour leur acheter à bon prix une denrée d'un uſage peu étendu: mais aujourd'hui que Drebel nous a appris à en retirer l'huile de vitriol, il eſt devenu un agent principal du Commerce; & il eſt naturel que nous nous occupions des moyens de le fabriquer chez nous.

Le Languedoc eſt fourni de pyrites; il abonde en mines de cuivre, dont la cherté du bois, la rareté des eaux, & plus ſouvent la pauvreté de la mine, ne permettent point l'exploitation. Ces conſidérations majeures ont rendu cette quantité prodigieuſe de minéral inutile & même à charge à la Province, puiſque la Nature a refuſé toute autre production aux Pays qui en ſont pourvus. Ces pyrites & les mines de cuivre les plus pauvres en métal contiennent de quarante à cinquante livres de ſoufre par quintal, dont l'extraction eſt facile & peu coûteuſe.

On établit en plein air une couche de bois; on y pratique des iſſues pour en faciliter la combuſtion; on élève pardeſſus cette baſe quarrée, de vingt pieds de diamètre, un monceau de pyrites groſſièrement concaſſées; on en forme une pyramide à ſommet tronqué, ſur lequel on pratique des trous larges d'un pied & profonds de ſept à huit pouces; on garnit les côtés de la pyramide d'une couche de glaiſe ou de pyrite pulvériſée & pêtrie. L'édifice conſtruit, on allume le bois, les pyrites s'échauffent, ſe décompoſent; une partie du ſoufre ſe volatiliſe, & va ſe ramaſſer dans des trous placés à la partie ſupérieure de la pyramide, tandis que l'autre s'unit au minéral, & forme du vitriol verd ou bleu, ſelon la nature de la pyrite. Tel eſt le procédé uſité au Hartz & à St. Bel. Dans tous les endroits où on exploite le cuivre, on peut, de cette manière, recueillir tout le ſoufre qui ſe perd par le grillage.

Quelqu'induſtrieux que ſoit ce procédé, il n'eſt point à ſa perfection. En leſſivant ces pyrites, une fois dépouillées de la plus grande partie de leur ſoufre, l'on pourroit retirer une quantité fort conſidérable de beau vitriol: en outre, il s'exhale une quantité de ſoufre par le ſommet de la pyramide, qu'on pourroit ramaſſer par le moyen d'un chapiteau; & ſi on adaptoit un chapeau de plomb qui fît l'office des murs de ce même métal employé dans le procédé de Drebel, l'on parviendroit à retirer l'huile de vitriol par cette première opération.

Des établiſſemens de cette nature, diſtribués dans la Province, ne peuvent être qu'avantageux. Ces travaux n'écarteroient point le Payſan de ſes opérations journalières; ſeulement lorſque les frimats ne lui permettent plus d'ouvrir la terre, & qu'il attend, dans une oiſiveté forcée, le retour d'une ſaiſon plus douce, il iroit s'échauffer dans le ſein de la terre; & tenteroit une nouvelle récolte. C'eſt de cette manière qu'on exploite quelques mines de plomb en Languedoc & ailleurs.

2°. Le brun-rouge, dont l'uſage eſt très-étendu, puiſqu'il eſt employé à peindre les briques, les portes, les fenêtres, à paſſer les appartemens en couleur, a encore fixé mon attention, par la rareté dont il eſt aujourd'hui, & la mauvaiſe qualité de celui qu'on trouve dans le Commerce. Le Hollandois, qui, depuis long-temps, vient puiſer dans nos Provinces les premiers matériaux de ſon induſtrie, achetoit, dans celle du Berry, à 16 ſols le quintal, un bol jaune qu'il nous revendoit, après quelques préparations, ſous le nom de brun-rouge, à raiſon de 10 liv. le quintal. Le Fermier de M. le Comte de R*** en vendit pour 40,000 liv. pendant quelques années. Un ſcrupuleux retour ſur lui-même lui fit découvrir ſon ſecret à ſon Maître, qui apporta de cette terre à M. Sage. Il en fit l'eſſai, & il vit que le plus léger degré de feu ſuffiſoit pour la convertir en beau rouge (1). Le ſecret des Hollandois une fois éventé, M. le Comte de R*** voulut s'approprier cette branche de commerce, & refuſa de vendre la terre aux Hollandois, qui vinrent, à l'ordinaire, pour l'acheter. Mais les établiſſemens des Particuliers manquent en général de ces reſſources qui vivifient les grands projets, & de ces moyens puiſſans qui en aſſurent le ſuccès; celui-ci fut de ce nombre. Mais depuis que le Hollandois ne retire plus le bol du Berry, pour en faire le brun-rouge, celui qu'il nous fournit eſt ſablonneux, peu liant; & les Ouvriers ſont obligés d'y ajouter du *minium* pour en aviver la couleur. L'Eſpagne, qui en fourniſſoit une aſſez bonne eſpèce, en a arrêté l'exportation par un impôt que le Gouvernement a mis ſur ſa ſortie; & nous ſommes réduits à employer une terre rouge des environs de Lodève, qui n'a ni l'éclat ni la qualité néceſſaires.

Le bol jaune de S. Victor, près d'Uzès, me paroît remplacer le plus beau qui ait encore paru dans le commerce; il ſuffit de l'expoſer au feu quelques inſtans, pour lui faire prendre une belle couleur rouge & durable. Les eſſais que j'en ai fait faire ont parfaitement réuſſi; & nos Marchands m'ont aſſuré qu'ils n'en avoient jamais vu de ſi beau.

Pour le travailler en grand il n'y auroit qu'à établir un ſimple fourneau de reverbère anglois, qu'on rempliroit de cette terre groſſièrement concaſſée; la flamme reverbèrera ſur cette couche à laquelle on fera préſenter toutes les ſurfaces en l'agitant avec des rateaux. Cette terre noircit par la

(1) M. Sage a lu un Mémoire à l'Académie ſur ce ſujet.

calcination; & dès qu'elle a pris une couleur d'un brun obſcur, on peut la retirer, parce qu'en ſe refroidiſſant elle paſſera à l'état rouge.

Si l'on pouſſe un feu violent, la couleur brune perſiſte, parce que le fer réduit à l'état métallique, ne peut point repaſſer ſubitement à l'état de chaux: alors il eſt fort attirable à l'aimant.

La terre de S. Victor m'a fourni deux rouges bien différens; le bol léger que M. de Genſane avoit dépoſé dans le cabinet de l'Académie, m'a donné un rouge très-foncé, tandis que celui qu'on m'a envoyé directement de S. Victor, m'a fourni un rouge plus clair.

3°. Le verre eſt devenu par une ſuite de l'habitude un objet de première néceſſité; ſes uſages ſont très-étendus, la conſommation en eſt immenſe, & ſa fragilité ne fournit point le moyen de la diminuer: la ſoude qui lui ſert de baſe, le rendra toujours d'une cherté proportionnée à la rareté de la plante qui la produit, au bois employé pour ſa combuſtion, & au travail long & pénible néceſſaire pour la dégager. Ces conſidérations ont exiſté de tout temps; mais il en eſt une majeure qui n'eſt que l'effet de quelques circonſtances. Le ſalicor dont on retire la ſoude, croît abondamment ſur nos côtes; mais par une fatalité qui ne devient que trop ordinaire, cette plante ne trouve pas toujours des ſaiſons favorables à ſon accroiſſement. Pouvons-nous nous flatter qu'à la longue une ſuite funeſte de ces événemens n'en étouffe en entier le germe? Nous avons vu des végétaux ſe perdre dans un climat pour paroître ſous un autre ciel; la Nature ſe plaît quelquefois à faire ces échanges, & le végétal fait des émigrations preſque auſſi fréquentes que l'animal. Ces conſidérations m'ont engagé à rechercher une matière qui pût remplacer la ſoude avec avantage; la lave & le baſalte m'ont paru propres à remplir ces vues.

La lave eſt commune dans nos Provinces; elle fond avec la plus grande facilité. Le verre qui en réſulte eſt noir, bien égal & inaltérable; & l'on pourra établir ſur les débris de ces grandes criſes de la Nature des verreries, comme nous conſtruiſons des fours à chaux ſur les montagnes de pierre calcaire.

Cette reſſource devient majeure, ſi nous conſidérons que la matière du verre ne coûte rien, ne demande d'autre préparation que d'être légèrement concaſſée, & n'exige pas même de fritte. La ſoude contient des matières étrangères, comme tartre, vitriol, ſel de Glauber, matières graſſes qui viennent nager à la ſurface du mêlange fondu, & qu'on rejette ſous le nom de *fiel de verre*; la lave, au contraire, ne perd rien par le feu.

Le verre diminuant de prix nous faciliteroit le moyen d'en multiplier les uſages; nous pourrions en compoſer des aqueducs, & nous éviterions les dangers toujours funeſtes du plomb, & les inconvéniens du bois, de la pierre & des poteries: l'on pourroit remplacer avec avantage quelques uſtenſiles de cuiſine, qui preſque tous portent avec eux un danger aſſuré, & toujours l'incertitude & la méfiance encore plus terribles.

L'uſage de l'alkali devenant moins général, la conſommation du bois ſera moindre, & l'on redonnera aux uſages domeſtiques une production de première néceſſité qu'on en avoit dérivée pour les Arts : conſidération bien importante dans un temps où l'Adminiſtration s'occupe des moyens de rendre le combuſtible plus abondant, & qu'elle touche au terme d'en manquer.

Je ne ferai point part d'une longue ſuite de travaux entrepris pour décolorer le verre; les calcinations long-temps ſoutenues, la manganeſe dans toutes les proportions, le nitre, le borax, le ſpath phoſphorique, le charbon, tous ces mêlanges ont été inutiles : mais il en eſt réſulté une obſervation aſſez conſtante; c'eſt que toutes ces matières altèrent la ſolidité du verre, & le rendent beaucoup plus fragile. Le fer qui le rend fuſible eſt le même principe qui le colore; & ſi on diſſout ce métal par le moyen de l'acide marin, comme l'a fait M. Sage, la lave perd ſa couleur, devient blanche & infuſible. Il eſt donc démontré qu'on ne peut point la décolorer; ce qui reſtreint ſon emploi à des uſages groſſiers, mais très-étendus. Le luxe qui ne connoît que l'agréable, s'en tiendra toujours au verre tranſparent mais l'indigence qui calcule ne comptera pour rien la couleur, ſi la même utilité s'y trouve.

Je finis, Monſieur, par vous annoncer une production qui peut devenir intéreſſante pour la Province : c'eſt un marbre blanc, que M. de Joubert a ramaſſé aux Combes de Valignières, près de Conas; la montagne qui le fournit eſt très-conſidérable. La beauté des deux morceaux qui m'ont été remis par M. de Joubert, nous autoriſent à croire qu'à une certaine profondeur ce marbre le diſputeroit à celui de Carrare. Cette découverte devient importante, ſur-tout dans une Province qui ſe plaît à graver ſur le marbre les traits de tous les grands hommes qui lui ſont chers, & qui aime à inſcrire ſa reconnoiſſance ſur des monumens auſſi durables qu'elle.

LETTRE

De M. MAGELLAN à l'Auteur de ce Journal, ſur le Mémoire ſuivant.

MONSIEUR,

JE vous envoie mon *Eſſai ſur le feu élémentaire*, ſujet qui fait une branche nouvelle de connoiſſances dans la Phyſique, & dont l'importance doit intéreſſer, on ne peut plus, tous les vrais Philoſophes, par le grand jour qu'elle porte dans une infinité de phénomènes, juſqu'à préſent mal entendus & plus mal expliqués. Peut-être y a-t-il actuelle-

ment peu de perſonnes qui ſe trouvent en état de rendre à cette matière toute la juſtice qu'elle mérite. Les anciens préjugés ſont toujours un obſtacle des plus inſurmontables pour bien juger des découvertes nouvelles. D'ailleurs les Petits-Maîtres en ſcience (car il y en a de toute claſſe & de tous les genres) ne ſont pas capables de penſer attentivement ſur une matière quelconque; &, poſſédant à fond le talent du caquet, ils paſſent leur temps à dreſſer des objections à tort & à travers, ſans ſe donner la peine de réfléchir. C'eſt que nos faiſeurs de raiſonnemens ne ſont, à proprement parler, que de vrais jaſeurs. Ajoutez à cela que nos modernes ont le goût gâté tout-à-fait par la paſſion des cabinets d'hiſtoire naturelle, & par le clinquant (ou faux brillant) de la nomenclature. En effet, cette ſcience ne demande aucun effort de génie: il n'y a que l'exercice nonchalant de la mémoire. De-là vient que tous les gens ſenſés voient déja avec regret les approches de la décadence des Sciences dans l'Europe, puiſque toutes vont être englouties dans le gouffre immenſe des recherches & des fouilles inépuiſables, qui ſont l'idole de nos Naturaliſtes modernes.

Cependant j'oſe me flatter que cette malheureuſe époque n'eſt pas encore auſſi proche; & votre Journal, que toute l'Europe s'empreſſe conſtamment de lire avidement, ſemble devoir retarder ce malheur. L'abrégé de la nouvelle doctrine que je vais vous fournir, devient d'autant plus précieux, qu'il n'eſt pas poſſible d'avoir actuellement un ſeul exemplaire de la première édition de l'Ouvrage ineſtimable du Docteur Crawford, où cette matière fut préſentée intelligiblement aux yeux du Public: & pour ce qui regarde la ſeconde édition, dont ce Savant s'occupe depuis quelque-temps, elle ne paroiſſoit pas encore lors de mon départ de Londres, au commencement de cette année (1781). L'exercice de ſa profeſſion & l'aſſiduité de ſon zèle pour le ſoulagement des malades, accompagnés d'une conſtitution qui n'eſt rien moins que robuſte, ont retardé le grand nombre d'expériences que l'Auteur vouloit examiner & répéter de nouveau, pour conſtater par différens procédés la plupart des concluſions qu'il avoit tirées des phénomènes qui l'avoient conduit dans ſes recherches.

La nouvelle théorie que je donne dans cet Eſſai ne differe pas pour le fonds de celle que le Docteur Crawford a publiée; mais elle a peut-être l'avantage d'être expoſée plus méthodiquement; en ſorte que par l'arrangement des termes nouveaux & des définitions que j'y ai ajoutés, elle ne peut pas manquer d'être bien conçue par les vrais Phyſiciens.

Ainſi je vais vous prier, Monſieur, de ne pas manquer d'adopter mes propres expreſſions & les termes principaux dont je me ſuis ſervi, quoiqu'ils manquent ſouvent de cet agrément & de cette tournure dont les Amateurs de langue Françoiſe ſont ſi jaloux. Tout mon but eſt d'exprimer mes *idées*: & ſi j'obtiens la ſatisfaction de dire des *choſes*, je renonce très-

volontiers

volontiers à la gloire éphémère des beaux-eſprits, celle des *bons mots*.

Mais pour revenir à mon ſujet, vous ne pouvez manquer d'obſerver que je n'ai pas oublié le Docteur Black, Profeſſeur à Edimbourg, ni le Docteur Irwine, Profeſſeur à Glaſcow, dans ce qui pouvoit leur appartenir, relativement aux nouvelles découvertes du *feu élémentaire*. C'eſt une vraie perte pour le public que ces deux Savans aient gardé ſi longtemps le ſilence ſur les découvertes & les recherches qu'ils ont faites ſur cette matière, & particulièrement le premier (le Docteur Black) qui date, à ce qu'on dit, dès l'année 1757, comme vous verrez au dernier article de mon Eſſai. Cependant c'eſt au Docteur Crawford qu'on doit la plus belle partie de ce qui forme ce ſyſtême nouveau : & j'ai vu avant de ſortir de Londres deux papiers ſignés par ces deux Profeſſeurs, où chacun d'eux déclaroit ouvertement ne pas avoir la moindre prétention à tous les points de la doctrine que le Docteur Crawford avoit établie comme de lui dans la première édition de ſon Ouvrage. Faute de cette candeur, ou peut-être par ignorance, quelqu'Élève de ces Profeſſeurs Ecoſſois, envoya un article à l'éditeur du *Critical Review* de Londres, qui eut la ſimplicité de l'introduire (ſans d'autre examen) dans l'extrait qu'il donna de la traduction Angloiſe des expériences Chymiques de M. Scheele *ſur l'air & le feu*. Suivant cet article, M. Kirwan dans ſes notes du Traité de M. Scheele n'avoit fait nulle mention de M. le Docteur Irwine de Glaſcow, à qui M. le Docteur Crawford doit la doctrine ſur la chaleur animale. Il eſt bien ſingulier qu'un de vos Journaliſtes François(1) ait traduit aveuglément cet article dans le ſecond cahier de Février de cette année, ſans ſe douter de cette erreur. J'avois écrit d'abord à l'Editeur du *Critical Review*, pour l'avertir qu'il s'étoit trompé: car, en premier lieu, M. Kirwan n'avoit rien à démêler avec les prétentions des Elèves du ſieur Irwine; & en ſecond lieu, il eſt faux que ce Profeſſeur s'attribue à ſoi-même la partie de la doctrine ſur la chaleur animale, que le Docteur Crawford a publiée comme à lui appartenante, comme il paroît par l'aveu même du Docteur Irwine. L'Editeur du Journal Anglois s'excuſa en vrai Journaliſte, diſant *qu'il avoit reçu l'article en queſtion d'un anonyme*, & promit de rendre juſtice publiquement à la vérité, dans un des cahiers ſuivans. Je ne doute point qu'il l'a déja fait en Angleterre. Il reſte à ſavoir ſi le copiſte François aura l'honnêteté d'imiter ſon exemple.

Je finirai cette lettre, qui ſervira comme de préambule à mon Eſſai ſur *le feu élémentaire*, par un ou deux faits relatifs à ce ſujet, & dont j'ai été témoin oculaire. Le premier prouvera combien il eſt eſſentiel

(1) Journal Encyclopédique du 15 Février 1781.

d'apporter l'attention la plus ſcrupuleuſe & la plus grande délicateſſe, pour déduire avec certitude des conſéquences vraies de toutes ſortes d'expériences de Phyſique. On auroit entendu à la dernière rentrée publique de l'Académie Royale des Sciences, un exemple bien frappant de cette vérité, ſi M. le Comte de Milly avoit eu le temps de lire ſon excellent Mémoire ſur la *nouvelle manière de faire les analyſes Chymiques*, particulièrement celles des deux règnes animal & végétal; car il y eſt démontré que c'eſt faute de ces *attentions*, que l'ignorance appelle *minutieuſes* & *inutiles*, qu'on n'a trouvé avant lui, par les procédés Chymiques, que les mêmes réſultats entre les ſubſtances plus oppoſées dans leurs propriétés eſſentielles; comme, par exemple, entre la *belladonna*, qui eſt un vrai poiſon, & le *froment*, qui fait notre nourriture ordinaire.

Quant au ſecond fait, il ſervira à montrer la force du préjugé, même chez ceux qui méritent le nom de Savans, mais qui ne manquent pas de déraiſonner toutes les fois qu'ils ne veulent pas ſe donner la peine de réfléchir long-temps avant que d'écrire. Allons au premier fait.

A peine avois-je rendu public mon *Eſſai ſur le feu élémentaire*, que j'entendis dire qu'un jeune Savant de ma connoiſſance à Londres, débitoit qu'il avoit trouvé fauſſes les expériences & la doctrine du Docteur Crawford ſur ce ſujet. Je n'y fis d'abord aucune attention; mais voyant que ce bruit ſe répandoit, je paſſai chez lui pour m'en aſſurer de ſa propre bouche. Il eut la bonté de confirmer ce qu'on m'avoit dit, & même de m'expliquer la manière dont il s'y prenoit pour faire ſes expériences. Auſſi-tôt qu'il me montra les inſtrumens dont il ſe ſervoit, je fus convaincu qu'il étoit impoſſible de rien conclure; ils n'étoient nullement faits pour l'objet dont il s'agiſſoit, & qui demandoit non-ſeulement des inſtrumens beaucoup plus délicats, mais auſſi beaucoup de cette adreſſe pratique qu'il n'eſt poſſible d'acquérir que par l'uſage des manipulations répétées, même juſqu'à la ſatiété. Je remarquai entr'autres fautes, que ſon thermomètre contenant une grande maſſe de mercure, ne pouvoit pas lui faire ſentir les nuances de chaleur ſoudaine dans le mêlange des différentes ſubſtances. Je lui repréſentai qu'il falloit ſe donner la peine d'apprendre à faire des expériences, avant que d'oſer les contredire: je lui promis en même temps de voir comment le Docteur Crawford faiſoit les ſiennes, & que je ne manquerois pas de lui en rendre tout le détail.

Je paſſai le même matin chez le Docteur Crawford, & je le priai de me répéter l'expérience par laquelle il démontroit que l'*air déphlogiſtiqué* avoit plus de *chaleur ſpécifique* que l'*air commun* ou que l'*air fixe*; car un prétendu Phyſicien de ma connoiſſance, auquel je venois de parler, ſoutenoit qu'il n'y en avoit aucune. Le Docteur Crawford remit la partie au ſoir, parce qu'il auroit le temps de préparer les matériaux & d'arranger les inſtrumens.

A l'heure convenue, voici le détail de ce que j'ai vu. M. le Docteur Crawford prit deux thermomètres à mercure, dont chaque boule n'avoit tout au plus qu'une ligne & demie, & peut-être pas tant, de diamètre, mais dont le tuyau étoit si *capillaire*, que chaque degré, suivant l'échelle de Fahrenheit, étoit subdivisé en plusieurs parties fort visibles, jusqu'à marquer très-distinctement des *quarts* de degré assez sensibles. Un de ces thermomètres avoit le tube de verre assez épais pour y avoir des divisions & subdivisions des degrés marquées dessus avec le diamant; de façon qu'il n'avoit pas besoin d'une plaque de cuivre qui lui servît d'échelle. Le Docteur prit une petite bouteille très-fine de verre, comme celles où l'on reçoit le vin de Florence. Il en avoit déjà déterminé auparavant la capacité, qui étoit de 18 onces cubiques (1); mais aussi la *chaleur spécifique* de la masse de ce verre. Il le remplit par la méthode déjà connue de tous les Physiciens, avec de l'*air fixe*. Il y introduisit le second thermomètre, dont je viens de parler, de façon que sa boule fût au centre de la bouteille, & la boucha sans la retirer du dessous de l'eau, où il faisoit son opération. Cette bouteille fut enveloppée dans de la flanelle & mise ensuite dans un vieux-chapeau, pour lui former une espèce d'atmosphère constante. Ensuite il plongea le tout dans un bain de sable, qui étoit préparé pour cet effet.

En attendant, il avoit mis l'autre thermomètre dans un vase de métal propre à recevoir la bouteille, & qui contenoit 21 onces d'eau nécessaire pour l'y plonger sans répandre au dehors. On prit par écrit le degré de cette eau, qui étoit de 64, 25 de Fahrenheit; & aussi-tôt que l'air de la bouteille dans le bain de sable monta au-dessus du 115e. degré, il l'ôta, enveloppée comme elle l'étoit, & il attendit que le thermomètre intérieur fût comme stationnaire: ce qui arriva au 113e degré. Dans le moment, il plongea la bouteille dans le vase d'eau, qui étoit à $62\frac{1}{4}$; & on trouva que dans la 1re minute de temps l'eau monta à 63 degrés,

dans la 2e. . *tant soit peu au-dessus de* . . 63,
dans la 3e. . . . *à* . . . . . $63\frac{2}{4}$,
dans la 4e. . . *un peu plus de* . . . $63\frac{3}{4}$.

Après cela la chaleur communiquée commença à se ralentir.

Ensuite le Docteur Crawford répéta la même expérience en mettant de l'*air déphlogistiqué* à la place de l'*air fixe*, & prenant les mêmes précautions que dans le premier cas; le degré de la chaleur stationnaire de l'air déphlogistiqué étant 115, & celle de l'eau du vase ci-dessus étant

(1) *N. B.* Le Docteur Priestley a expliqué cette mesure dans ses Ouvrages de Physique.

64°, voici les réſultats obſervés à la montre, comme dans la première expérience.

Dans la 1re. minute l'eau monta à 66 degrés,
dans la 2e. . . . . 66 ½,
dans la 3e. . . . . 66 ¼,
dans la 4e. . . . . 67.

Enſuite la chaleur de l'eau commença à diminuer.

N. B. 1°. La chaleur de l'atmoſphère, dans la chambre où l'on fit ces expériences étoit à 66 degrés, comme il paroiſſoit par un troiſième thermomètre qui s'y trouvoit ſuſpendu.

N. B. 2°. La maſſe du verre de la bouteille étoit capable de donner de ſoi-même, toute ſeule, *un degré* de chaleur dans le cas actuel, ſelon le calcul & ſelon l'expérience qu'on en avoit faits ſéparément.

N. B. 3°. Le thermomètre au-dedans de la bouteille, dans la cinquième minute de la ſeconde expérience, avoit deſcendu juſqu'au degré 76; mais j'oubliai de marquer ſon degré à la fin de la première expérience.

N. B. 4°. A préſent il ne s'agit que d'établir un rapport entre la maſſe reſpective de l'air, ou autrement, entre ſa *peſanteur ſpécifique* & celle de l'*eau*; & voir s'il eſt poſſible de nier que l'*air déphlogiſtiqué* poſsède plus de *feu ſpécifique* que l'*air fixe*. . . .

Le jour ſuivant je paſſai chez mon jeune Philoſophe, auquel je fis le détail ci deſſus, & l'avertis en ami de ne pas ſe hâter à prononcer ſur des expériences qu'il n'avoit point ſu faire.

Je crois cependant que ce jeune homme n'a pas profité de mes avis; car je viens d'apprendre par une lettre de Londres, qu'il *a attaqué vivement* l'Ouvrage du Docteur Crawford, *mais foiblement pour les raiſons*, ajoute la perſonne qui m'écrit. J'ai déjà prié cet ami commun de dire de ma part au Docteur Crawford, de ne pas perdre ſon temps à répondre à des adverſaires de cette claſſe, qui ne méritent que du mépris par leur entêtement & leur peu de connoiſſances.

Le ſecond fait regarde deux de mes amis, pour leſquels j'ai la conſidération & l'eſtime que méritent leur génie, leur application & leur caractère; mais qui ſe plaiſent moins à réfléchir ſur les expériences phyſiques & à bien combiner les réſultats, qu'à enfanter des ſyſtêmes, ſans s'inquiéter de les établir ſolidement. Un d'eux eut la bonté de me donner par écrit ſes objections contre le nouveau ſyſtême du *feu élémentaire*. Quelqu'ingénieuſes que fuſſent ces objections, il ne les avoit conçues que parce qu'il ne l'entendoit pas : auſſi je le priai, pour toute réponſe, de vouloir bien relire mon Eſſai; ce qui réuſſit comme je l'avois prévu.

Mais pour l'autre, il ne me fut pas poſſible de lui faire concevoir, quoiqu'il ſoit en vérité un excellent Mathématicien, que le quotient de

8 diviſé par 2 eſt égal à 4, & que ſi le diviſeur eſt 4, alors le quotient eſt égal à 2, comme je l'aſſure au numéro 10 A de cet Eſſai. Voici ſon argument ou ſon objection : le lecteur ſera le maître de juger. Selon la table, que je donne au numéro 38 & que j'avoue encore fort imparfaite, *la chaux de fer a beaucoup plus de chaleur ſpécifique que le même fer en ſon état métallique ; l'acide nitreux en a beaucoup plus que tous les deux : or*, diſoit-il, *ſi je verſe de l'acide nitreux ſur chacune de ces ſubſtances, je devrois avoir plus de chaleur ſenſible dans la ſolution de la chaux, que dans celle du fer ; & c'eſt tout le contraire qui arrive toujours. Point du tout*, lui diſois-je, *puiſque plus il y a de feu ſpécifique ; ou*, pour parler encore plus préciſément, *plus il y a de capacite dans la chaux que dans le fer, pour recevoir le feu, ſelon la table que vous citez, moins il y doit être ſenſible. Mais non*, repliqua-t-il, *car j'ai toujours dans les deux cas la même ſolution, &c.* Voilà donc comme on déraiſonne toujours, lorſqu'on aime plus à diſputer qu'à réfléchir.

ESSAI

Sur la nouvelle Théorie du Feu élémentaire, & de la Chaleur des Corps (1).

Par M. H. MAGELLAN.

1. LES *recherches* ſur la *chaleur abſolue*, ou, pour mieux dire, ſur le *feu élémentaire*, qui entre dans la conſtitution des corps phyſiques, méritent toute l'attention de ceux qui cultivent la philoſophie naturelle. C'eſt à la publication de l'excellent Ouvrage du Docteur Adair Crawford, ſur la *chaleur animale*, & ſur l'*ignition* ou *inflammation des corps* (qui, ſelon lui, dépendent toutes deux d'un *ſeul & même principe*), qu'on doit la naiſſance de cette branche de phyſique, qui, par la nouveauté & l'évidence de ſes principes, doit faire époque dans la philoſophie moderne.

2. Une découverte heureuſe du Docteur Black, Profeſſeur de Chymie à Edimbourg (ou plutôt de M. Wilcke, Profeſſeur de Phyſique à Stockholm), fut le germe de la théorie lumineuſe, que le Docteur Crawford préſenta au public ſur ce ſujet. On lui doit ſavoir bon gré d'avoir oſé nous introduire dans un pays d'une étendue & d'une fertilité immenſes, puiſque

---

(1) Voyez les différens Mémoires que nous avons imprimés ſur la hauteur des corps ; Table du Journal, Tom. X, 1777, pag. 47 ; & de plus, Obſervations ſur l'origine de la chaleur animale, par M. Noſcati, 1778, T. XI, p. 389 ; Recherches ſur la cauſe de la chaleur animale, par M. Leſlie, 1780, T. XV, p. 24.

tous les corps y végètent ; mais encore inculte, faute d'avoir été connu juſques à préſent. L'honneur de cette découverte doit appartenir entièrement au Profeſſeur Suédois. Car c'eſt lui, qui non ſeulement a trouvé le premier ce phénomène ; mais auſſi qui l'a rendu public il y a long-temps, dans les *Tranſactions* ou *Mémoires de l'Académie de Stockholm ;* comme il paroît par le Traité *De Aquis artificiosè calidis*, du fameux Profeſſeur de Chymie à Upſal, M. Tobern Bergman, qui y fait mention de cette découverte du Profeſſeur Wilcke. C'eſt à ceux qui publient leurs propres découvertes, & même celles des autres, que le public en eſt redevable.

3. Je ne m'arrêterai pas ſur ce qui fait l'objet principal de l'ouvrage du Docteur Crawford, parce qu'il eſt entre les mains de tout le monde. Il a été ſi généralement goûté, & ſi avidement demandé de toutes parts, que l'Auteur en va donner inceſſamment une ſeconde édition, la première ayant été épuiſée en peu de mois ; & je me flatte que le Docteur Crawford n'y laiſſera rien à deſirer, tant pour la correction de la preſſe, que pour la clarté & l'étendue des propoſitions. Car j'ai vu, d'après des lettres de pluſieurs correſpondans, auxquels j'ai envoyé cet Ouvrage précieux, qu'ils y trouvent de la difficulté à bien ſaiſir les principes ſur leſquels l'Auteur a fondé ſa doctrine. C'eſt peut-être, parce qu'il n'a pas mis ſes idées dans un aſſez grand détail, & à la portée de tout le monde.

4. Cette circonſtance m'engage à publier ici un petit Eſſai ſur les principes de cette nouvelle doctrine, afin de m'épargner la peine de l'envoyer par lettre à mes amis, qui ne ſont pas à même de les comprendre, faute de connoître aſſez bien la langue Angloiſe, ou à cauſe du peu d'étendue que l'Auteur a donné à l'expoſition des principes nouveaux de ſa théorie. Je tâcherai d'en parler avec toute la préciſion qui me ſera poſſible, & je me flatte que je ne m'écarterai pas des idées qu'il a expoſées. Mais j'agirai avec la liberté qui m'appartient là-deſſus, en m'exprimant ſelon ma manière de les concevoir.

5. Le Docteur Crawford a parlé d'une manière problématique ſur la queſtion, ſi la *chaleur abſolue* (ou le *feu*) eſt une ſubſtance *ſui generis ;* ou ſi elle eſt ſeulement une qualité ou modification des autres ſubſtances. La grande modeſtie de l'Auteur l'a porté, ſans doute, à ne pas donner ſon opinion ſur cet article : mais il me paroît indubitablement établi par toutes les expériences, qui ſervent de baſe à cette théorie, que le *feu* eſt un élément ou ſubſtance *ſui generis ;* & je regarderai cette aſſertion comme un fait démontré, dans ce que je vais dire ſur ce ſujet.

DÉFINITIONS.

I. 6. La *chaleur abſolue* eſt le feu élémentaire, qui ſe trouve répandu dans tous les corps phyſiques.

II. 7. La *chaleur ſpécifique* eſt la quantité de la *chaleur abſolue*, qui appartient à chaque élément ou particule intégrante d'un corps quelcon-

que dans un certain état ; ou, en autres mots, eſt la proportion numérique des particules élémentaires du feu, appartenantes à chaque partie ſpécifique d'un corps quelconque ſous une forme déterminée. *Voyez le* N°. 39. *A.*

III. 8. La *chaleur ſenſible* eſt l'excès (proportionnel) de la quantité de la *chaleur abſolue*, qui s'accumule, par une cauſe ou circonſtance quelconque, ſur la quantité de la *chaleur ſpécifique* de chaque corps. C'eſt elle qui agit ſur nos *ſens*, ou qui produit les effets *ſenſibles* ſur les corps ; comme, par exemple, ſur le thermomètre, &c.

9. N. B. 1°. La quantité de la *chaleur abſolue* qui s'accumule dans un corps, & qui fait ſa *chaleur ſenſible*, eſt toujours proportionnelle à la quantité de la *chaleur ſpécifique* de ce corps : mais il n'y a que l'accroiſſement proportionnel ſur chacun de ces élémens ſpécifiques, qui en ſoit proprement la *chaleur ſenſible* ; comme par exemple, dans deux corps *a b*, dont la *chaleur ſpécifique* eſt comme 4 à 2 : ſi le premier reçoit 8, & l'autre 4 quantités égales d'accumulation de *chaleur abſolue*, tous les deux n'auront que *deux degrés* de *chaleur ſenſible* ; parce que la portion ou l'accroiſſement de chaque élément du *feu ſpécifique* de ces deux corps, n'eſt que $\frac{8+4}{4+2} = \frac{12}{6} = 2$. Voyez le N°. 39. *A.*

10. *A.* N. B. 2°. La même quantité de *chaleur abſolue* qui s'accumulera dans un corps, cauſera d'autant plus de *chaleur ſenſible*, que la quantité de ſa *chaleur ſpécifique* ſera plus petite : comme par exemple, la quantité 8 *degrés*, dans le corps *a* (=4) cauſera ſeulement 2 *degrés* de *chaleur ſenſible* : mais la même quantité de 8 *degrés* dans le corps *b* (=2) fera une *chaleur ſenſible* égale à 4 *degrés*. Parce que $\frac{1}{4} = 2$: & $\frac{1}{2} = 4$.

11. B. N. B. 3°. On voit bien par ces définitions, que la *chaleur abſolue* ne differe point des autres deux *chaleurs*, que ſeulement dans les circonſtances.

DONNÉES.

12. I. La *chaleur abſolue* peut être accumulée ſur les corps, au-delà de la quantité de leur *chaleur ſpécifique*. Ceci n'a pas beſoin d'être prouvé, & tout le monde le ſait par expérience.

13. II. La *chaleur ſenſible* ſe répand également dans tous les corps, où elle ſe met pour ainſi dire de niveau ; pourvu qu'ils ſoient dans les mêmes circonſtances, qu'il y ait le temps néceſſaire pour former cet équilibre. C'eſt un fait généralement connu. Le grand Boerhaave établit ce fait ; & perſonne n'en doute aujourd'hui.

14. III. Le *thermomètre de mercure* meſure par ſes degrés, la quantité de la *chaleur ſenſible* des corps. Cette aſſertion eſt aſſez évidente par les définitions & par la propoſition première. Mais on peut voir là-deſſus les expériences de M. de Luc, au Chap. II, N°. 422 & *ſuivans*, de ſon Ouvrage ſur les *Modifications de l'Atmoſphère.*

15. *A.* Voici une comparaiſon qui aidera à fixer l'idée de ma manière de concevoir ce ſujet. Soit un vaiſſeau *c*, communiquant avec un autre vaiſſeau *d* par un tuyau; & que les ſurfaces horizontales de leurs fonds ſoient dans la proportion de 4 à 1. Il eſt certain 1°. que la quantité de l'eau qui y ſera jettée, ſe diviſera toujours dans la même proportion: 2°. qu'elle y ſera toujours au même niveau: 3°. qu'elle aura toujours la même profondeur, nonobſtant la proportion de 4 à 1: & 4°. qu'en verſant l'eau de chacun de ces vaiſſeaux dans un autre, le niveau qui ſera formé dans ce dernier à chaque fois, aura une profondeur, dont la proportion de la première du vaiſſeau *c*, ſera à celle formée par l'eau de l'autre vaiſſeau *d*, comme 4 à 1.

16. *B.* Donc, ſi chaque eſpèce de corps phyſique contient un *certain nombre* de particules élémentaires, capable de *recevoir* (ou *attirer*, ſi l'on veut) la *chaleur abſolue*, le nombre de ces *capacités* forme ſa conſtitution ſpécifique; & les phénomènes de deux chaleurs *ſpécifique* & *ſenſible*, ſeront exactement les mêmes que ceux de la comparaiſon que je viens de donner.

PROPOSITION Ire.

17. La chaleur ſpécifique des corps homogènes eſt proportionnelle à leur maſſe.

N. B. Quoique cette propoſition ſoit contenue, pour ainſi dire, dans la définition II, en voici cependant quelqu'éclairciſſement.

18. PRÉPARATION. EXP. I. Prenez 10 livres peſantes (=*a*) d'eau à 140° (=*m*) du thermomètre de Fahrenheit: mêlez-les avec 10 livres (=*a*) d'eau à 40° (=*n*): la chaleur (=*c*) du mêlange ſera 90 *degrés*.

19. EXP. II. Mêlez 8 livres (=*a*) de glace à 32° (=*m*), avec 2 livres (=*b*) à 22° (=*n*): la chaleur (=*c*) du mêlange ſera 30°.

20. DÉMONSTRATION. Nous avons dans le premier cas, lorſque les maſſes ſont égales, $\frac{am+an}{a+a}=c$: ou $am+an=2ac$. C'eſt-à-dire, $c:a::m+n:2a$.

Donc la *chaleur ſpécifique* des corps eſt toujours (avant & après le mêlange) proportionnelle à leur maſſe.

21. De même, nous avons, dans le ſecond cas, $\frac{am+bn}{a+b}=c$. Donc $am+bn=ac+bc$; d'où il ſuit que $c:1::am+bn:a+b$. Ce qui revient au même.

22. *N. B.* Il faut avoir égard à cinq ou ſix circonſtances, lorſqu'on fait ces expériences, pour ne pas faire entrer dans les réſultats, les variations qui dépendent des cauſes concomitantes.

1°. Il faut calculer les déchets de la chaleur dans ces mêlanges, qui viennent de la différente température du vaiſſeau, du corps du thermomètre & de ſon échelle. C'eſt par la proportion de leurs maſſes reſpectives, qu'on fait cette correction.

2°. La différente température de l'atmoſphère, lorſqu'elle n'eſt pas égale à celle du vaiſſeau qu'on emploie dans ces expériences.

3°. La différence de la chaleur ſpécifique du mercure du thermomètre, & de la matière dont il eſt compoſé. Pour prévenir la peine de cette correction, il faut employer toujours des maſſes aſſez grandes, pour rendre inſenſible cette petite quantité différentielle.

4°. Il faut obſerver les moindres variations de la température de chaque mêlange, non-ſeulement par des degrés entiers du thermomètre, mais par des parties aliquotes de ſes degrés. Autrement il ne ſera pas poſſible de reconnoître la variation de la *chaleur ſenſible*, qui réſulte du mêlange des corps dont les *chaleurs ſpécifiques* ne diffèrent pas beaucoup.

5°. Il faut enfin avoir égard à la chaleur qui ſe perd dans le temps qu'on emploie à faire ces expériences. Les thermomètres dont je donnerai dans la ſuite la deſcription, ſervent à empêcher, du moins en grande partie, les erreurs de ces deux dernières circonſtances. Quant à la ſeconde, il eſt bien aiſé de l'éviter toujours: mais pour les deux autres, c'eſt à l'obſervateur à avoir ſoin de les mettre en ligne de compte. *Voyez la ſixième* circonſtance, au N°. 39 ci-après.

PROPOSITION IIe.

23. La *chaleur ſpécifique* de deux corps quelconques, eſt en *raiſon inverſe* de la différence de la *chaleur ſenſible* de leur mêlange, à celle de chacun d'eux avant d'être mêlés enſemble.

24. PRÉPARATION. EXP. III. Mêlez 1 livre de glace ($=a$) à 32° ($=m$), avec 1 livre d'antimoine diaphorétique lavé ($=d$) à 22° ($=n$); le degré de la *chaleur ſenſible* dans le premier moment du mêlange, ſera 30° ($=c$.) *N. B.* Je prends, pour la plupart, des *nombres ronds*, au lieu de *fractions*.

25. DÉMONSTRATION. *A.* Par le N°. 21 ci-deſſus, nous avons $\frac{am+dn}{a+d}=c$; d'où il ſuit que $am+dn=ae+dc$. On a donc $am-ac=dc-dn$: d'où l'on tire cette proportion $a:d::c-n:m-c$; c'eſt-à-dire $a:d::30-22\ (=8):32-30\ (=2)$. Donc la chaleur de l'*eau glacée*, eſt à celle de l'*antimoine*: comme 8 à 2; ou comme 4 à 1. Mais ce réſultat eſt le même dans le cas du N°. 19, lorſque les deux corps étoient homogènes. Donc la *chaleur ſpécifique* des corps hétérogènes, &c.

APPLICATION GÉNÉRALE.

26. Pour cette méthode on peut découvrir la proportion de la *chaleur ſpécifique* d'un corps, relativement à celle d'un autre. L'*eau* paroît la matière la plus propre pour ſervir de terme de comparaiſon. En voici la méthode. Chauffez chaque corps, dont la maſſe (le poids) ſoit égale à celle de l'autre, à des degrés différens de température: mêlez-les en-

ſemble ; & après avoir fait les compenſations ou corrections du N°. 22, prenez les deux différences de la chaleur qu'elles avoient auparavant, à celle qui ſe fait ſentir dans le premier inſtant du mêlange. Si ces différences ſont égales (ce qui peut-être n'arrive jamais que dans les corps homogènes), leur *chaleur ſpécifique* eſt la même : mais ſi elles ne le ſont pas, leurs *chaleurs ſpécifiques* ſeront en raiſon inverſe de leurs différences reſpectives. Voyez ci-deſſous la méthode de M. Kirwan, N°. 39. *D.*

A. Ainſi l'on voit dans le N°. 18, qu'en prenant des maſſes égales :

		Différences
La première quantité d'eau étoit à . . .	140°	
		. . 50
La chaleur du mêlange	90°	
		. . 50
La chaleur de la ſeconde quantité . . .	40°	

Donc leur chaleur ſpécifique eſt égale.

B. Mais dans l'exemple du N°. 24, le réſultat eſt fort différent ; ſavoir :

		Différences.
Chaleur de la *glace*	32°	
		. . 2
Chaleur du mêlange	30°	
		. . 8
Chaleur de l'*antimoine diaphorétique lavé*. .	22°	

Donc la *chaleur ſpécifique* ou le *feu élémentaire*, contenu dans la *glace*, eſt à celui contenu dans l'*antimoine diaphorétique lavé*, comme 8 à 2, ou comme 4 à 1.

C. Nous voilà arrivés à pouvoir reconnoître la *chaleur reſpective*, ou la proportion reſpective de la *chaleur ſpécifique* des corps. Il eſt inutile de remarquer les avantages infinis qui réſulteront de ces recherches pour la Phyſique en général, & en particulier pour la médecine. L'Ouvrage du Docteur Crawford en eſt déjà une preuve. M. Kirwan, Membre de la Société Royale de Londres, a ſuivi avec beaucoup de génie & de ſuccès cette nouvelle carrière philoſophique. Je donnerai bientôt (au N°. 38), un échantillon de la *chaleur ſpécifique* de différens corps, que le même Savant m'a communiqué, & dont lui-même a augmenté conſidérablement le nombre, & répété les eſſais. Je me flatte qu'il donnera bientôt au Public un Traité ſur le *feu*, qui ſurpaſſera tout ce que nous avons ſur cette matière. Les vues qu'il a eues ſur ce ſujet, les rapports qu'il y a découverts, & les conſéquences qu'il en a déduites, jettent la plus grande lumière ſur cette branche prodigieuſe de la Phyſique moderne.

PROPOSITION IIIe.

27. La différence entre la *chaleur ſpécifique* d'un corps *fluide*, & celle du même corps dans un état *ſolide* (c'eſt-à-dire, dans un état de *cryſtalliſation*, *fixité*, ou *dureté*), eſt fort conſidérable. Ce ſont les faits qui en peuvent donner la démonſtration.

28. DÉMONSTRATION. EXP. IV. Prenez 1 livre d'eau, à la température de 162°: mêlez-la avec 1 livre de *glace* pilée à la température de 32°: agitez le mêlange tout de ſuite, pour que la glace ſe fonde, & la température commune ne ſera plus que 32°. Donc la *chaleur ſpécifique* de l'eau *fluide* eſt de 130° (=162—32), plus grande que celle de la même *eau glacée.*

Cette expérience eſt confirmée encore plus, en prenant de l'eau à 32°, avant qu'elle ſoit glacée, & la mêlant avec une quantité égale à 162°: car dans ce cas, la chaleur du mêlange eſt 97°, comme dans le N°. 20; c'eſt-à-dire, $c : a :: m+n : 2a$.

29. On aſſure que le Docteur Black d'Edimbourg, a trouvé dans le cas dont il s'agit, une différence de 147°, au lieu des 130°, que le Profeſſeur Wilcke avoit trouvée dans les mêmes circonſtances. Mais il paroît, ſelon le rapport du fameux Bergman, que cette différence n'étoit que 72° du thermomètre Suédois, égale à 129, 6 de Fahrenheit; car on ſait que leur rapport eſt comme 100 à 180. Ce ſera à la ſuite des expériences bien répétées, qu'on pourra décider ſi le Docteur Ecoſſois a mieux obſervé que le Profeſſeur Suédois.

30. Selon les élèves du même célèbre Docteur Black, la *quantité de chaleur* qui fait la différence entre les deux *chaleurs ſpécifiques* d'un même corps dans l'état de *ſolidité* (de *fixité*), & celle de ſon état *fluide* ou de *vapeur* eſt appellée *chaleur latente.* Mais il eſt évident que cette quantité n'eſt pas *latente*, puiſqu'elle produit l'effet *ſenſible* de *fluidité* & de *vapeur*: & même on eſt parvenu à reconnoître par l'expérience, la *quantité* de cette *chaleur.* D'ailleurs, les mots *latente*, *caché*, ou *occulte*, reſſemblent trop au langage des Péripatéticiens. Cependant il eſt permis à tout le monde d'adopter les mots qu'on veut, pourvu qu'on en explique le ſens. Voyez le N°. 39. *C.*

31. On aſſure que le Docteur Irwine, Profeſſeur de Philoſophie à Glaſcow, a ſuivi cette théorie par des expériences répétées faites exprès, & qu'il a démontré par une induction bien fondée, que celle-ci eſt une loi univerſelle: c'eſt-à-dire, que les corps *fluides* contiennent plus de chaleur que les *mêmes corps*, lorſqu'ils ſont dans un état de *ſolidité*; & que les mêmes corps en état de *vapeur*, peuvent en retenir encore davantage que dans l'état de ſimple *fluidité.*

A. Je ne ſais pas s'il y a des preuves directes, fondées ſur des expériences bien déciſives, par leſquelles il ſoit démontré que la *vapeur*, par exemple de l'*eau*, contient la grande quantité de *chaleur ſpécifique*, qu'on affirme être environ 900 *degrés*, au-delà de celle de l'*eau* dans ſon état de *fluidité.* On aſſure qu'il y a eu des expériences faites en Ecoſſe, qui déterminent ce fait intéreſſant, & qu'on les a annoncées en quelques *Cours de Chymie.* Mais ceux qui en parlent ne ſont point d'accord dans leurs rapports. Il y en a un qui, plus zélé que ſon maître pour l'avance-

ment des connoiſſances humaines, publia un *Eſſai* ſur ce ſujet, où il déclare que la *vapeur* de l'eau rarement eſt plus chaude que l'*eau bouillante*, quoiqu'il y ait 790° de *chaleur latente*. Voyez *An Inquiry into the Effects of Heat*, London, 1770, in-8°, *pages* 48 & 49. Un autre plus moderne, le Docteur Leſlie (1), aſſure d'après les calculs de deux Profeſſeurs célèbres d'Ecoſſe, que la *chaleur latente*, ou ſelon mes idées, la *chaleur ſpécifique* de la *vapeur de l'eau* va juſqu'à 800°. Voyez ſon Ouvrage, *Inquiry into the Cauſes of Animal Heat*. London, 1778, in-8°, *page* 320. Enfin, un jeune Philoſophe m'a dit dernièrement, que cette différence étoit près de 900 *degrés*.

B. Peut-être ſuffiroit-il de mettre le thermomètre du N°. 39. *F*. dans la partie ſupérieure d'un alambic, où l'on fait la diſtillation de différentes liqueurs, pour déterminer ce point. Ce procédé eſt fort aiſé : mais il faudra employer beaucoup de précautions, & la plus grande attention, induſtrie & aſſiduité, pour n'en être pas impoſé dans les réſultats de ce genre, dont on ne connoît pas encore aſſez bien toute la manipulation néceſſaire pour réuſſir avec ſûreté.

C. Autant qu'on peut juger d'après ce qu'on connoît de certain ſur ce ſujet, il eſt très-probable que la *chaleur ſpécifique* de la *vapeur* de l'*eau*, eſt beaucoup plus grande que celle du même *fluide*, avant d'être réduite en *vapeur*. Car on vient de voir (N°. 28.) qu'il y a réellement près de 130° de différence entre l'état de la *fluidité* de l'*eau*, & celui de ſa fixité, lorſqu'elle eſt *glacée*. On ſait d'ailleurs, qu'en fait d'électricité, la vapeur de l'eau peut en recevoir une quantité beaucoup plus conſidérable, que l'eau même dans ſon état de fluidité, comme le grand Franklin l'affirme, ſelon la citation du Docteur Leſlie, dans le Traité ci-deſſus, page 325 : &, par une eſpèce d'analogie, il eſt très-probable qu'il y ait auſſi pluſieurs degrés de différence entre la chaleur de l'eau *fluide*, & celle de l'eau en *vapeur*. Il reſte à ſavoir ſi toute la *vapeur*, même celle qui s'élève à froid de la *glace*, ſe trouve dans le cas d'avoir auſſi un ſi grand degré de chaleur. Ceci devient un problême des plus intéreſſans ; & il eſt fort à deſirer qu'on en puiſſe obtenir une ſolution complète. En attendant, je le ſuppoſerai comme décidé, dans ce que j'aurai encore à dire pour le préſent ſur ce ſujet.

32. Je crois néceſſaire d'avertir ici, que l'eau eſt encore un certain temps à ſe glacer après qu'elle a acquis le degré 32 de Fahrenheit ; même elle va quelquefois juſqu'au 27 *degré* avant de ſe *glacer* tout-à-fait : mais auſſi-tôt qu'elle eſt fixée, alors elle ſe met au 32ᵉ *degré*. La raiſon en eſt, qu'elle doit dépoſer entre les corps environnans, les 130 *degrés* de ſa *chaleur ſpécifique*, avant de pouvoir devenir ſolide en ſe *glaçant* : ce qui ne peut ſe faire que graduellement, pendant quelque intervalle ſenſible de temps.

(1) Journal de Phyſique, 1780, Tom. 15, p. 24.

Il y a un grand nombre de phénomènes qui dépendent de cette loi. Par exemple, la ſolution d'un ſel neutre, qui eſt prêt à cryſtalliſer, ſi on la prend avec la main, en lui donnant une petite ſecouſſe, la cryſtalliſation ſe fait à l'inſtant; mais on ſent dans la main une *chaleur ſenſible*, qui eſt le ſurplus de la *ſpécifique*, dont la ſolution ſe décharge pour paſſer de la forme *fluide* à l'état de *ſolidité*, ou ſi l'on veut de ſa *fixité*. *Voyez le* N°. 47. *C.* & *D.*

33. Il eſt fort naturel de conclure de l'expérience du N°. 28, que ſi l'on pouvoit avoir une livre peſant de *glace* à 130° au-deſſous de la congélation (du 32 *degré* de Fahrenheit), & qu'on la mêlât avec 1 livre d'eau à 32 *degrés*, mais avant d'être *gelée* (N°. 32): dans ce cas, ſi on la remuoit tant ſoit peu pour que le tout fût glacé, alors on ne trouveroit d'autre degré dans le mêlange que le 32e; parce que la livre d'eau doit perdre toute la *chaleur ſpécifique* de ſon état de fluidité, laquelle, ſelon le Profeſſeur Wilke, eſt de 130° (ou 129, 6°) pour prendre la forme ſolide. Ceux-ci ſeroient communiqués à la livre de *glace*; & par conſéquent, les *deux* livres ou maſſes de matière, ſeroient exactement à 32 *degrés*.

PROBLÊME IV.

34. Déterminer la *quantité abſolue* de la *chaleur ſpécifique* d'un corps qui eſt ſuſceptible des deux états, *ſolide* & *fluide*, ſelon la meſure commune du thermomètre.

35. PRÉPARATION. Cherchez la différence de la *chaleur ſpécifique* de ce corps dans ſes deux formes (par le N°. 28): cherchez auſſi la proportion relative de la *chaleur ſpécifique* de ce corps ſous ſes deux formes (N°. 23): & le produit par chacun des deux termes, ſera la quantité abſolue de chaque *chaleur ſpécifique*.

36. DÉMONSTRATION. Que la chaleur ſpécifique de l'*eau* ($=x$), ſoit à celle de la *glace* ($=y$), comme 10 à 9, ſelon qu'on le verra par la table ci-deſſous N°. 38. Et ſoit la différence 129, 6° de ces deux chaleurs reſpectives $=a$.

Nous avons (N°. 38.) $x:y::10:9$, & nous avons auſſi (N°. 28.) $x-y=a$; d'où il ſuit, que $x=a+y$ & $y=x-a$. Ainſi en ſubſtituant, on a $a+y:y::10:9$: donc $9a+9y=10y$, c'eſt-à-dire $9a=10y-9y=y$. De même on a, en ſubſtituant, $x:x-a::10:9$; donc $9x=10x-10a$, c'eſt-à-dire $10a=10x-9x=x$.

On voit donc, 1°. que l'*eau fluide* contient 10 fois 129,6°; c'eſt-à-dire, 1296 degrés de *chaleur ſpécifique*, ſelon l'échelle de Fahrenheit.

Et 2°. que la *glace* contient 9 fois 129,6°: c'eſt-à-dire, 1166,4 degrés de *chaleur ſpécifique*, ſelon la même échelle.

A. Si l'on calcule cette quantité d'après la différence de 140 *degrés*, qu'on dit être celle trouvée par quelques expériences, entre la *glace* & l'eau *fluide*: dans ce cas, la quantité abſolue de la *chaleur ſpécifique* de l'*eau* ſera 1400 *degrés*; & celle de la *glace* 1260 *degrés*. Mais ſelon le

rapport du Docteur Leſlie (page 313 de ſon *Ouvrage* déjà cité) cette différence qu'il dit avoir été trouvée par le Docteur Black, eſt de 147 degrés; ainſi la *chaleur ſpécifique* de l'*eau fluide* pourroit être 1470 degrés, & celle de la *glace* 1323 *degrés*, comme ceux meſurés par l'échelle de Fahrenheit.

37. Je dois au même M. Kirwan la communication de cet important problême; & je profite de cette occaſion pour lui témoigner ma gratitude, pour les lumières que je dois à ſon amitié ſur cette matière. C'eſt auſſi à la généroſité philoſophique de ce Savant, que je dois la communication de la table ſuivante; dont cependant, il n'a pu garantir l'exactitude en tous les articles qui y ſont contenus, parce qu'il n'en a répété qu'une partie.

38. *Table des rapports de la* chaleur ſpécifique, *ou* feu élémentaire *contenu en différentes ſubſtances.*

L'eau commune	1,000
Glace (eau glacée)	0,900
Mercure, dont la peſanteur ſpécifique étoit = 13,300, d'après huit ou dix expériences	0,033
Le fer	0,125
L'étain	0,068
Le plomb	0,050
Régule d'antimoine	0,086
Chaux de régule d'antimoine ou antimoine diaphorétique lavé	0,220
Chaux de fer	0,320
Chaux d'étain	0,096
Chaux de plomb	0,068
Chaux d'étain & de plomb calcinés enſemble	0,102
Cryſtal d'Angleterre, ou *flint-glaſs*	0,174
Terre-cuite ou grès	0,195
Solution de ſucre brut	1,086
Huile de térébenthine	0,472
Huile d'olives	0,710
Huile de lin	0,528
Huile de baleine (*ſpermaceti-oil* en Anglois)	0,399
Solution du ſel commun $\frac{1}{8}$ (une partie de ſel en huit parties d'eau commune	0,832
Solution de nitre $\frac{1}{8}$ (une partie de ce ſel en huit parties d'eau)	0,646
Solution du ſel de Glauber $(\frac{1}{2,9})$	0,728
Solution de crême de tartre $(\frac{1}{237,3})$	0,765
Solution de ſel ammoniac $(\frac{1}{1,5})$	0,798
Solution du ſel d'Epſom $(\frac{1}{8})$	0,844
Solution d'alun $(\frac{1}{4,45})$	0,649
Air déphlogiſtiqué	87,000
Air atmoſphérique	18,670
Air fixe	0,270
Solution du vitriol de fer $(\frac{1}{2,5})$	0,734
Acide vitriolique, dont la peſanteur ſpécifique = 1885	0,758
Acide vitriolique brun, c'eſt-à-dire, *phlogiſtiqué*, dont la peſanteur ſpécifique = 1872	0,429
Huile de tartre, dont la peſanteur ſpécifique = 1,346	0,759
Acide nitreux pâle & déphlogiſtiqué	0,844
Acide nitreux rouge & fumant, dont la peſanteur ſpécifique = 1,355	0,576
Acide marin fumant, dont la peſanteur ſpécifique = 1,122	0,680
Le ſoufre	0,183
Le foie volatil de ſoufre, dont la peſanteur ſpécifique = 0,818,	0,994
Vinaigre fort de vin rouge	0,387
Vinaigre concentré diſtillé	0,103
Alkali volatil cauſtiq., dont la peſanteur ſpécifique = 0,997	0,708
Alkali volatil doux	1,851
L'eſprit-de-vin rectifié, dont la peſanteur ſpécifique = 0,783	1,086

39. Lorſqu'il s'agit de découvrir la *chaleur ſpécifique* d'un fluide quelconque, & particuliérement lorſqu'on emploie la méthode indiquée dans le N°. 26, il faut prendre le degré moyen indiqué par le thermomètre, mis au fond du mêlange & à ſa ſurface. Car il y a toujours quelque différence dans la température de ces deux endroits, pendant les premiers momens du mêlange de deux fluides à différentes températures: les parties les plus chaudes prenant le deſſus comme plus raréfiées; & les plus froides tombant par leur poids vers le fond du vaiſſeau.

A. Lorſque j'ai avancé aux N°s. 7 & 8, qu'il y avoit de la différence entre la *chaleur ſpécifique* & la *chaleur ſenſible*, en ce que la première n'étoit pas *apperçue* par nos ſens ni par le moyen du thermomètre, je n'ai parlé que des faits: & je me flatte que le Lecteur ne m'accuſera pas de contradiction en ſoutenant dans le N°. 30, que cette *chaleur ſpécifique*, ou, pour mieux dire, la *différence* entre la *chaleur ſpécifique* de deux états d'un même corps, étoit proprement *latente* dans le vrai ſens du mot. Je vais encore ajouter quelques réflexions, afin d'expoſer plus clairement mes idées ſur ce ſujet, & démontrer qu'il n'y a point de contradiction dans ces deux aſſertions. En voici la ſubſtance.

B. On vient de voir par la Table précédente, que la *chaleur ſpécifique* de l'*eau fluide*, eſt à celle de la *glace* comme 10 à 9; & tandis qu'il paroît par les expériences du Profeſſeur Wilke, qu'il y a effectivement 129,6 degrés de différence entre les deux états de ce corps, le thermomètre ne nous montre qu'à peine un degré de différence, lorſque la glace eſt à 32 *degrés* de Fahrenheit; mais à 33 *degrés*, (ou même plus bas) nous trouvons que l'eau eſt *fluide*.

C. Il eſt donc évident par ces faits, 1°. que ni nos ſens, ni nos inſtrumens (les thermomètres) ne nous montrent pas la grande différence de la *chaleur ſpécifique* des corps qui ſont dans une *forme déterminée*; parce que toute cette *quantité* de chaleur eſt employée à ſoutenir ou conſtituer la *forme* ou l'*état* de ce corps. 2°. Mais dans le même temps, il eſt faux que cette *quantité* qui fait la *chaleur ſpécifique* de ce corps, ſoit *latente*; puiſque l'effet qu'elle produit, c'eſt-à-dire, l'*état* ou la *forme* qu'elle donne à ce même corps, ſont en effet apperçus par nos ſens. 3°. Enfin, on voit auſſi, par les mêmes faits, que ce n'eſt que l'addition ou l'accumulation de la *chaleur abſolue*, qui ſont réellement apperçues par nos ſens; & par le thermomètre, comme il eſt déclaré par la Définition III, N°. 8.

Méthode plus aiſée pour faire les expériences.

D. La méthode que M. Kirwan emploie dans ces expériences eſt la plus aiſée. Il prend un même vaiſſeau de terre cuite, dont il a déterminé auparavant la *chaleur ſpécifique*. Il lui laiſſe prendre la température de l'atmoſ-

phère, & il le remplit avec les différens *fluides* qu'il veut eſſayer. Mais à l'égard des corps ſolides, il propoſe de faire ouvrir des trous dans chacun de ces corps avant de les eſſayer, pour y recevoir la boule du thermomètre. Enſuite M. Kirwan trouve par le calcul quelle devoit être la vraie quantité de la chaleur commune dans le premier inſtant de l'union ou mêlange des deux corps, en obſervant les degrés des refroidiſſemens, lorſqu'ils deviennent réguliers dans les temps égaux. Car, en connoiſſant le rapport des maſſes, & la progreſſion des refroidiſſemens, il n'y a qu'à employer les principes du Chevalier Newton, du Docteur Martine, & du célèbre Académicien de Pétersbourg, M. Richmann, pour trouver cette inconnue.

E. La formule de ce dernier Philoſophe, qui fut la victime du feu électrique (c'eſt-à-dire, de ſes propres expériences ſur la foudre), eſt la ſuivante. La lettre *a* repréſente la différence entre la *chaleur ſenſible* de la maſſe du corps qu'on examine & celle de l'air : *b* ſignifie la quantité du refroidiſſement; & *t* l'intervalle du temps ; par exemple, chaque *minute* ou *demi-minute*. Si l'on demande pour un temps donné *n t*, la *différence* entre la chaleur ſenſible du mêlange & celle de l'air; elle ſera $= \frac{(a-b)^n}{a^n - 1}$; & la quantité du refroidiſſement ſera $= \frac{(a-b)^n - 1}{a^n - 1}$.

L'on trouve pluſieurs autres recherches importantes qui ont du rapport à ce même ſujet, dans les premiers volumes des Commentaires nouveaux de la même Académie de Pétersbourg, pour les années 1747, 1748, &c. que les curieux de ces matières feront bien de conſulter.

F. Ce ne ſera pas ſi-tôt qu'on pourra ſe flatter d'avoir une Table ſuffiſamment complète & exacte, des rapports de la *chaleur ſpécifique* des corps. C'eſt un travail immenſe, qui demande la plus grande attention de la part des bons obſervateurs, dont le caractère perſonnel, & la paſſion pour les recherches philoſophiques pourront nous aſſurer du ſuccès.

40. Le Lecteur doit voir déjà que j'ai eu raiſon d'annoncer avec enthouſiaſme cette nouvelle branche de Phyſique, afin d'exciter la curioſité des Phyſiciens. Je vais à préſent donner le précis des travaux que l'on a déjà faits dans cette carrière, quoiqu'on ne commence à la ſuivre que depuis peu de temps; on le verra dans le Journal prochain.

MÉMOIRE

SUR LES CAILLOUX HERBORISÉS;

Par M. A. MONGEZ, Garde du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle de Sainte-Geneviève, des Académies de Lyon, de Dijon & de Rouen.

PLUSIEURS Naturaliſtes ont entrevu l'origine des *herboriſations*. Ils l'ont en général attribuée à des infiltrations ; & M. de Leuze le dit expreſſément dans le nouveau Dictionnaire de M. de Bomare. MM. Salerne & de Sauvage ont trouvé des maſſes d'argile ou de marne, qui ſe partageoient conſtamment dans les endroits correſpondans à des fentes extérieures. Les parois de ces pierres ſe trouvoient herboriſées, & ils en conclurent avec raiſon que les ſucs introduits par les fentes, produiſoient les arbriſſeaux. L'analogie fit donner la même origine aux agates herboriſées ; mais on n'en avoit point encore vu qui puſſent ſervir de preuve à cette aſſertion.

La collection des minéraux de Sainte-Geneviève offre un ſilex qui démontre clairement & ſans replique l'origine préſumée. C'eſt une portion de caillou roulé, parfaitement ſemblable aux pierres à fuſil des environs de Paris. Il eſt gris & preſqu'opaque comme elles ; mais ſa ſurface extérieure eſt parſemée de petites taches noires & de fentes de même couleur. L'intérieur vu dans le ſens de la figure 2, Pl. I, préſente la ligne noire AC, ſervant de baſe à un grouppe d'arbriſſeaux, & la ligne AB qui eſt formée par une fente très-apparente, ſervant auſſi de terraſſe à un petit boſquet. Cette dernière ſe prolonge en B juſqu'à la ſurface extérieure, où elle eſt viſible à l'œil nud. Si l'on conſidère dans la figure 3 le même ſilex dans une coupe plus oblique, on verra la fente ED de la fig. 2 reparoître en D, être entièrement découverte par la perte d'une de ſes parois, & former une large tache noirâtre, facile à reconnoître dans le deſſin où tout eſt de grandeur naturelle.

Les agates étant de la même nature que les ſilex, à la tranſparence près, jointe à la fineſſe de la pâte ; il eſt évident que les fentes ſont également la cauſe des deſſins variés qu'on y admire. Et ces fentes mêmes, quoique très-difficiles à appercevoir à l'aide du microſcope, ſont ſenſibles dans les enhydres du Vicentin. En effet, ces petites géodes de Calcédoine perdent facilement par l'évaporation l'eau qu'elles contiennent. Les place-t-on enſuite dans une éponge imbibée d'eau, elles reprennent à la longue le liquide qu'elles avoient perdu. Cette perte & cette abſorption alternative démontrent l'exiſtence des fentes, ou ſuçoirs, qui fuient l'œil de l'obſervateur. Toutes les géodes elles-mêmes qui renferment un

vuide formé par l'évaporation de l'eau de cryſtalliſation, contiennent auſſi des fentes; & on en voit qui, dans leur rupture, montrent l'entrée & l'iſſue du fluide. M. Sage a très-bien obſervé & démontré cette *eſpèce d'entonnoir par lequel la diſſolution quartzeuſe s'eſt introduite dans la géode.* On peut donc aſſurer conſtamment que les pierres herboriſées, de quelque nature qu'elles ſoient, ont offert aux ſucs colorans des fentes capables de les recevoir & de produire l'effet des tubes capillaires.

J'ai fait quelques recherches ſur la nature de ces ſucs, & en voici le réſultat. Les uns charient une argile brunâtre très-atténuée, & leurs traces ſe décolorent au feu; tels ſont les argiles & les marnes herboriſées de Cavéreau près Orléans, & de Châteauroux en Berri. On en voit de bitumineux, que le feu fait entièrement diſparoître. La troiſième eſpèce enfin eſt due à des chaux martiales; & le phlogiſtique des charbons ſuffit pour les revivifier. M. Beſſon a, dans ſa précieuſe collection, des marnes feuilletées de Corſe, ſur leſquelles ſont placés des arbriſſeaux de quatre & cinq pouces de hauteur avec un relief de plus d'une ligne & demie. Ces marnes ayant été chauffées une fois aſſez fortement, attirent l'aiguille aimantée. Ce ſeroit ici le lieu de parler des pierres, ou marbres de Florence; mais M. d'Aubenton a expliqué leur formation avec tant de vraiſemblance & de ſagacité, qu'on ne ſauroit mieux faire que de l'entendre lui-même ſur ce ſujet.

LETTRE

De M. QUATREMERE DIJONVAL à M. DE MORVEAU, ſur le Phénomène de diverſes précipitations ſans décompoſition.

MONSIEUR,

VOUS m'avez tenu bien exactement parole; vous vous êtes abſtenu avec bien du ſcrupule de toucher à ce fait de la précipitation du nitre magnéſien par le nitre calcaire & des ſels marins formés des mêmes baſes, dont j'ai eu l'honneur de vous donner communication en Décembre dernier par l'entremiſe de M. le Chevalier de Caſtellano. Quoique ce fait vous ait paru ſi piquant; quoique vous ayiez commencé à reconnoître par vous-même que le précipité, qui avoit lieu dans cette circonſtance, n'étoit pas un dépôt terreux, mais un précipité ſalin, un véritable ſel qui ſe trouve ſeulement en cryſtaux impalpables; quoique vous ayez peut-être apperçu dès-lors une ſolution de cette énigme chymique beaucoup meilleure que celle que je vais donner, vous vous êtes abſolument

interdit toute recherche ſur cette obſervation, & vous vous êtes contenté d'en faire une mention diſtinguée dans votre dernier Mémoire ſur les terres ſimples. Il me devient doublement indiſpenſable de donner au public les idées qui me paroiſſent réſoudre ce problême; & laiſſant à part le fond de la queſtion importante que vous venez d'élever ſur les terres ſimples, je me bornerai à vous répondre ſur la diſcuſſion de beaucoup antérieure qui exiſtoit entre nous.

Après avoir reconnu, me dites-vous, Monſieur, dans la lettre dont il s'agit ici, la vérité & l'exiſtence, tant du nitre que du ſel marin de magnéſie, non déliqueſcents, dont la poſſibilité avoit échappé à l'illuſtre Bergman, le point qui vous a le plus attaché dans mes deux Mémoires eſt un petit fait d'affinité que j'ai logé acceſſoirement dans le ſecond, & qui, ſelon vous, mériteroit bien d'être en titre d'un troiſième, c'eſt-à-dire, la précipitation du nitre magnéſien par le nitre calcaire, & du ſel marin de magnéſie également par le ſel marin calcaire. Rien, m'ajoutez-vous, ne vous a plus étonné; du moment que vous avez lu cet article, vous avez été dans l'impatience de voir ce phénomène qui troubloit toutes vos idées, d'autant plus que je ne caractériſois pas le genre de précipitation, & que ne concevant pas comment elle pouvoit ſe faire par cryſtalliſation, vous cherchiez à la comprendre par décompoſition, ce qui vous jettoit encore bien plus loin... Ayant répété l'expérience par vous-même, auſſi-tôt que vous en avez été libre, vous avez parfaitement reconnu mes deux précipitations. La manière dont elles s'opèrent vous a ſeulement donné à ſoupçonner un précipité ſalin, & non pas une terre, quoiqu'il ſoit aſſez peſant, ce que vous vous êtes démontré de plus en plus en faiſant rediſſoudre le précipité par l'addition de l'eau chaude. Mais, concluez-vous de cette dernière remarque même, comment ſe fait-il que deux ſels qui, étant ſéparés, ont une quantité ſuffiſante de fluide aqueux pour être tenus en diſſolution, donnent par le mêlange une cryſtalliſation ſubite, comme ſi l'eau étoit repriſe par l'eſprit de vin? Voilà la queſtion toute neuve que vous paroît préſenter mon obſervation; queſtion qui vous paroît en même temps très-difficile à réſoudre, & qui vous engage à ne me demander qu'une explication probable, à défaut de cauſes bien évidemment démontrées.

Je n'uſerai peut-être que trop, Monſieur, de cette permiſſion par laquelle vous terminez votre lettre; je ſuis cependant encouragé à produire mon ſyſtême, & par l'approbation que l'Académie m'a paru y donner en lui en faiſant lecture, & ſur-tout par ſa liaiſon intime avec la diſtinction des terres que je cherchois préciſément à établir dans l'expérience & le fait dont il s'agit.

Oui, Monſieur, j'avoue que je ne verrois aucune ſolution au problême que vous me propoſez, ſi la terre magnéſienne n'étoit pas, non-ſeulement différente, mais même toute oppoſée dans ſes propriétés à celles de la

terre calcaire. La précipitation ſubite du ſel nitreux magnéſien en cryſtaux lorſqu'on l'unit à du nitre calcaire, ou du ſel marin de magnéſie, lorſqu'on l'unit au ſel marin calcaire, ne provient, ſelon moi, que de ce que la terre calcaire étant auſſi avide de l'humidité que la terre magnéſienne l'eſt peu, les ſels nitreux ou marins calcaires étant auſſi déliqueſcens, auſſi avides de ſe combiner à une nouvelle quantité d'eau que les ſels magnéſiens ſont cryſtalliſables & portés à s'effleurir, le ſel le plus déliqueſcent fait à l'égard de l'autre la même fonction préciſément que l'eſprit-de-vin. Les ſels nitreux ou marin calcaire pouvant abſorber une plus grande quantité d'eau que celle qui leur eſt néceſſaire pour être tenus en diſſolution, & paroiſſant même n'en pouvoir jamais abſorber aſſez, dès qu'on leur unit une diſſolution de ſels magnéſiens, ils s'emparent auſſi-tôt de l'eau de cryſtalliſation de ces derniers, qui, n'étant plus équipondérables à la quantité d'eau qui les ſoutenoit, ſe précipitent & reparoiſſent ſous leur forme cryſtalline. M. Macquer ayant diſtingué ſi à propos deux eſpèces d'affinité, l'affinité abſolue & l'affinité relative, ne pourrois-je pas introduire ici deux eſpèces d'états de diſſolution pour les ſels ? J'appellerois, état de diſſolution abſolue, celui dans lequel un ſel a abſorbé la quantité d'eau qui lui eſt néceſſaire pour y reſter ſuſpendu, & état de diſſolution relative, celui dans lequel un ſel peut encore en abſorber une quantité notable, & s'emparer ſur-tout de l'eau de cryſtalliſation d'un autre ſel qu'on lui préſente.

Quoique cette idée n'offre rien qui ne ſoit parfaitement d'accord avec celles reçues en Phyſique & en Chymie, on ſera encore moins tenté de la contredire, ſi je préſente des preuves directes en elles-mêmes, ou frappantes par leur analogie. Je prends de l'eau mère de nitre calcaire, qu'on ne peut s'empêcher de regarder comme une diſſolution ſaline en excès de concentration & doublement avide d'eau ; j'y jette de la diſſolution de tartre vitriolé bien limpide : j'ai à l'inſtant une précipitation conſidérable, qui n'eſt autre choſe que des cryſtaux de tartre vitriolé, abandonnés ſans doute, parce qu'une partie de leur eau de cryſtalliſation a été abſorbée par la diſſolution calcaire, & que leur propre fluide ne s'eſt plus trouvé équipondérable à leur maſſe.

Mais, me dira-t-on, quoiqu'il y ait bien ici précipitation ſans décompoſition, cette expérience ne réſout pas parfaitement un problême, qui a pour objet des ſels formés par un même acide. Je répondrai d'abord, que la diſſolution de ſel d'Epſom unie à celle de ſélénite, donne les mêmes effets que les ſels nitreux & marin de magnéſie, avec les ſels nitreux & marin calcaire, quoique d'une manière imperceptible & avec beaucoup plus de difficulté, par une raiſon qu'on ſoupçonne aiſément. L'eau diſtillée ne pouvant tenir en diſſolution que la huit-centième partie de ſon poids de ſélénite, ce ſel peut à peine manifeſter ſes propriétés en général lorſqu'il eſt diſſous, & ſur-tout celle dont il s'agit. Mais ce qui me paroît

répondre à tout, c'eſt que ce fait, qui vous a cauſé tant de ſurpriſe, Monſieur, a lieu d'une manière encore plus ſubite & plus frappante, lorſqu'on unit la diſſolution du ſel d'Epſom, ou vitriol de magnéſie, à la diſſolution du vitriol ammoniacal, ou ſel ſecret de Glauber. Ces deux ſels qui ſont de différentes baſes, mais bien avec même acide, ſont à peine en contact, qu'il s'opère une précipitation totale du ſel d'Epſom, ſans décompoſition. Celui-ci tombe en entier au fond du verre, ſous forme de cryſtaux aſſez gros; & ce qui paroît ſi évident par l'organe de la vue, peut encore ſe vérifier par celui du goût. Si on porte ſur la langue une goutte de la liqueur ſurnageante, on ne lui trouve d'autre ſaveur que celle du ſel ammoniacal vitriolique; ſi on porte ſous la dent les cryſtaux qui reſtent au fond du verre, on les trouve craquans, amers, & légèrement froids, comme le ſel cataractitique. Voilà donc, d'une part, le phénomène de précipitation ſans décompoſition renouvellé, avec la ſeule différence qu'il eſt encore beaucoup plus prompt & plus complet, que dans les deux cas qui vous ſont connus; de l'autre, on retrouve toutes les conditions que je demande par mon explication. Différence très-marquée & oppoſition même dans la nature des baſes: très-grande diſſolubilité dans l'un des deux ſels, très-grande diſpoſition à la cryſtalliſation dans l'autre.

Enfin, ſi la diſſolution du ſel fébrifuge de Sylvius ne précipite pas l'huile de chaux, comme vous me l'oppoſez, Monſieur, dans une objection qui porte ſur un autre point, j'ai reconnu que ſi on unit la diſſolution du ſel fébrifuge à une de ſel marin de magnéſie, ce ſel que M. Bergman avoit, par parenthèſe, regardé comme le moins cryſtalliſable de tous, a au contraire une ſi grande diſpoſition à ſe cryſtalliſer par comparaiſon au ſel fébrifuge, qu'il ſe précipite encore en milliers de cryſtaux, pendant que le premier reſte diſſous & ſuſpendu dans la liqueur ſurnageante.

Quatre exemples d'un même fait, quelque nouveau qu'il ſoit, doivent ſuffire ſans doute, pour le faire regarder comme une loi, peut-être inconnue juſqu'à préſent, mais très-conſtante en elle-même; & celle dont il s'agit a d'autant plus de droit à l'attention des Chymiſtes, qu'elle mettra peut-être dans le cas de revenir ſur une très-grande quantité de précipitations connues. Combien de précipités regardés univerſellement comme terreux, comme le fruit de la décompoſition d'un autre ſel, parce que juſqu'à mon obſervation, l'on n'a pu croire qu'il y eût jamais précipitation ſans décompoſition; & qui ne ſont que des précipités ſalins, de vrais ſels réduits en cryſtaux aſſez petits pour préſenter l'apparence terreuſe, & qui remis à diſſoudre dans une nouvelle quantité d'eau reprendroient toute leur apparence ſaline? Ces réflexions m'ont même paru ſi propres à expliquer pluſieurs cas embarraſſans ſur les précipités, que je me propoſe de faire un examen particulier de tous les réactifs dans cette vue, & d'en publier les réſultats dans un Mémoire particulier: mais en attendant peut-

on s'empêcher, pour peu qu'on ait ſuivi la chaîne des faits que je viens de rapporter, de reconnoître d'abord combien ils appuient mon explication de cette précipitation ſans décompoſition qui a lieu lors de l'union des ſels magnéſien & calcaire avec même acide, & enſuite, combien ils prouvent non ſeulement de différence, mais même d'oppoſition entre les baſes; combien s'ils n'approchent pas la terre magnéſienne des alkalis, ils s'éloignent au moins de la terre *calcaire*, en entendant par ce mot ce que l'on entend vulgairement? Pourſuivons, ſi vous le jugez à propos, Monſieur, la démonſtration de cette vérité ſur laquelle nous ſommes entiérement d'accord, par l'examen de nouvelles décompoſitions, & l'application des loix chymiques les moins conteſtées.

Deſirant connoître le jeu comparé des affinités des ſels magnéſiens & des ſels calcaires, j'ai verſé ſucceſſivement de la diſſolution de tartre vitriolé, de ſel de Glauber, & de ſel ammoniac ſecret de Glauber, dans les diſſolutions des ſels nitreux & marin calcaire; j'ai eu auſſi-tôt décompoſition marquée, & précipité auſſi prompt qu'abondant. J'ai verſé enſuite les mêmes diſſolutions de tartre vitriolé, de ſel de Glauber, de ſel ammoniac ſecret de Glauber, dans les diſſolutions de ſels nitreux & marin de magnéſie; mais je n'ai eu aucun ſigne de décompoſition, ni aucune eſpèce de précipité: peut-on établir une différence plus marquée entre deux eſpèces de terres? Cette différence ne réſulte-t-elle pas clairement de ce que l'acide nitreux & le marin, ayant une très-foible adhérence à la terre calcaire, tendent avidement à ſe combiner avec les trois alkalis contenus dans nos trois ſels vitrioliques; au lieu que dans la ſeconde circonſtance, les mêmes acides nitreux & marin ayant une adhérence plus forte avec la terre magnéſienne qu'avec les alkalis mêmes, elle ne peut tendre à ſe les combiner?

La diſſolution de vitriol de magnéſie ou ſel d'Epſom, verſée dans les diſſolutions de nitre & ſel marin calcaire, décompoſe ces derniers; ce qui prouve que les acides nitreux & marin ont plus d'affinité avec la terre magnéſienne que l'acide vitriolique même, quoique le vitriol de magnéſie ait été juſqu'à préſent, la ſeule combinaiſon de cette terre connue & regardée comme permanente.

Troiſièmement enfin, la diſſolution de nitre de magnéſie, verſée dans le ſel marin calcaire, décompoſe en entier celui-ci; ce qui établit bien que l'acide marin eſt des trois acides minéraux, celui qui a le plus d'affinité avec la terre magnéſienne.

Il eſt rare qu'un travail conduiſe à des conſéquences plus neuves, & plus éloignées de celles qui étoient reçues, que ces dernières ſur-tout: mais il me ſemble qu'elles portent entièrement ſur des faits, & que loin de répugner à cette *Logique* que vous recommandez, Monſieur, avec tant de raiſon à tous ceux qui cultivent les Sciences, elles en dérivent naturellement, & en ſont la plus rigoureuſe ſuite. Je ne craindrai donc

pas d'ajouter que ſi on doit regarder une ſubſtance comme d'autant plus élémentaire, qu'elle tend avec plus d'avidité à la combinaiſon, & qu'elle forme les combinaiſons les plus parfaites, la terre magnéſienne doit être regardée non ſeulement comme différente de la terre calcaire, mais encore comme plus élémentaire qu'elle. Si on ſe rappelle en effet que la terre magnéſienne ſe combine parfaitement avec les trois acides minéraux, & forme avec eux des cryſtalliſations permanentes, ce que ne font ni la terre calcaire, ni même la terre argileuſe (1); que les trois ſels vitrioliques formés des trois divers alkalis décompoſent tous les ſels terreux, & ne décompoſent pas les ſels magnéſiens; que ceux-ci, au contraire, décompoſent tous les ſels terreux à la manière des alkalis ou des ſels qui en contiennent, on ne pourra ſe refuſer à regarder les ſels magnéſiens comme les meilleures combinaiſons peut-être qui exiſtent, & leur baſe comme la terre la plus élémentaire qu'offre la Chymie.

J'ai l'honneur d'être,

Paris, ce 10 Avril 1781.

MÉMOIRE

Sur un Os d'une groſſeur énorme qu'on a trouvé dans une couche de glaiſe au milieu de Paris; & en général ſur les Oſſemens foſſiles qui ont appartenu à de grands Animaux.

Par M. ROBERT DE PAUL DE LAMANON.

IL y a environ deux ans que le ſieur *Paquet*, Marchand de vin dans la rue Dauphine, à l'enſeigne du Merle blanc, perça un mur dans une cave qui lui appartient, & trouva à deux pieds du mur l'extrémité d'un os qu'il prit d'abord pour un tronc d'arbre. Lorſqu'il reconnut que c'étoit véritablement un os, il voulut le dégager de la glaiſe dans laquelle il étoit enſeveli: il travailla pour cela pendant plus de huit jours; mais comme les terres s'éboulóient, & que l'os continuoit à ſe prolonger ſous la glaiſe, il prit le parti de le couper. Il ne put en venir à bout, qu'en employant

(1) Je parle ici de la terre argileuſe, ſelon l'opinion reçue, qui eſt que cette terre ne forme ni combinaiſons ni cryſtaux avec les acides nitreux & marin; mais je m'empreſſe d'annoncer que cette opinion n'exiſte déjà plus pour moi, & que je ſuis aſſuré, depuis peu, d'obtenir du nitre & du ſel marin d'alun, auſſi permanens & auſſi bien cryſtalliſés que les ſels nitreux & marin de magnéſie.

une maſſue & des coins de fer. C'eſt ainſi qu'il dégrada, ſans le ſavoir, un des monumens les plus précieux pour l'Hiſtoire naturelle.

La glaiſe dans laquelle cet os giſſoit depuis des ſiècles étoit jaunâtre, ſablonneuſe & fort humide. Il paroît auſſi que la terre n'avoit jamais été remuée dans ce lieu, & que le dépôt de la glaiſe a été co-exiſtant à celui de l'os qu'elle renfermoit. Le ſieur *Paquet*, craignant un affaiſſement des terres ſupérieures, reboucha le trou qu'il avoit fait, & bâtit pardevant un petit mur, dans lequel il employa pour matériaux une partie des fragmens de ce grand os. La partie la plus conſidérable qu'il enleva, & que l'on voit chez lui, forme la moitié de l'os entier, & pèſe elle ſeule 227 livres. Comme elle eſt écornée en pluſieurs endroits, on ne peut dire au juſte quel étoit le poids de l'os total; mais on peut aſſurer qu'il approchoit fort de 300 livres.

Un ſi grand nombre de Curieux ont été voir cet os foſſile, le plus énorme qu'on ait encore trouvé en France, & peut-être ailleurs, que le propriétaire l'auroit fait expoſer cette année à la foire Saint Germain, s'il en avoit eu le temps (1). On peut néanmoins dire que cette découverte a reſté inconnue juſqu'aujourd'hui: car elle n'a été annoncée nulle part; on n'a rien écrit à ſon ſujet, & aucun des Savans de Paris auxquels j'en ai parlé n'en avoit connoiſſance; choſe peu étonnante dans une auſſi grande ville.

J'ai paſſé pluſieurs jours à l'examiner; j'en ai fait faire le deſſin ſous mes yeux, ainſi que pluſieurs modèles en terre cuite, dont j'ai remis un exemplaire au cabinet d'Hiſtoire naturelle de Sainte Geneviève. Ce modèle qui eſt à la portée de tous les Curieux, eſt ſelon la proportion de deux pouces par pied. Il a été fait avec beaucoup de préciſion par M. MARTIN, jeune Artiſte de la plus grande eſpérance.

La forme de cette os eſt très-irrégulière. On en prendra plus facilement une idée, en jettant les yeux ſur la planche qui eſt à la fin de ce Mémoire, que par tout ce que j'en pourrois dire. Sa longueur totale depuis A juſques à B (Planche II, fig. 1), eſt de quatre pieds trois pouces; ſa circonférence dans l'endroit le plus étroit *m n*, eſt de deux pieds neuf pouces & demi, & s'il n'étoit pas caſſé depuis E juſques à F, on trouveroit pour circonférence environ trois pieds deux pouces. Sa circonférence dans l'endroit le plus épais C O, eſt de quatre pieds & demi; l'extrémité ſupérieure A B, a deux pieds un pouce de longueur. On pourra connoître les autres dimenſions, en les prenant avec un compas ſur la figure ou le modèle.

Il y a deux concavités remarquables: l'une eſt déſignée par les lettres

(1) Le ſieur Paquet aſſure en avoir refuſé 800 liv. Il eſt à ſouhaiter que le Curieux qui l'achetera, faſſe creuſer dans la cave.

F H Q, & l'autre par la lettre P. Ces concavités, ainſi que pluſieurs autres qu'on apperçoit ſur l'os en queſtion, donnoient paſſage à des muſcles.

On diſtingue auſſi une vraie ſuture H H I, qui fait le tour de l'os; elle ſe partage enſuite pour ſe réunir dans une cavité dont nous parlerons bientôt. L'os A B eſt donc diviſé en trois parties, jointes enſemble par des ſutures, dont les dentelures ſont plus ou moins longues. Il y en a qui n'ont que quelques lignes, d'autres ont plus d'un pouce.

Cet os eſt dans ſon état naturel & nullement pétrifié; auſſi ne fait-il qu'une légère effervescence avec les acides. Il doit ſa conſervation à la glaiſe qui le couvroit. Ce ſeroit bien avancer les progrès de l'Hiſtoire naturelle, que de déterminer quel doit être, dans un temps donné, le point d'altération des corps étrangers que la terre contient. La Société Royale de Médecine vient de publier un Mémoire curieux (1), dans lequel elle examine quelle eſt la durée des corps humains dans les différens lieux de leur ſépulture. Cette queſtion, appliquée aux oſſemens & aux coquilles foſſiles, ſeroit de la plus grande importance; mais les obſervations de ce genre nous manquent. Je donnerai ailleurs un petit Eſſai ſur cette matière, & je comparerai les coquilles que la mer a laiſſées depuis plus de deux ſiècles dans l'Iſle de la Camargue, avec celles qui ſont actuellement ſur le bord de nos mers, & dans des carrières ſituées ſous différens climats. Je me contente à préſent de remarquer, que les os & les coquilles foſſiles s'altèrent beaucoup plus dans l'intérieur des pierres calcaires les plus dures que dans le gypſe, & qu'ils ſont en état de ſe conſerver pendant une longue ſuite de ſiècles dans la glaiſe ou dans le ſable, ſur-tout lorſqu'il eſt humide. On peut en juger par l'os que nous examinons: on diroit en le voyant qu'il eſt nouvellement tiré du corps de l'animal; cependant, depuis qu'il exiſte, combien de révolutions doit avoir éprouvé la ſurface du Globe? On apperçoit dans les endroits où cet os a été endommagé, le tiſſu réticulaire O O O, fig. 1; il eſt formé par de petites lames oſſeuſes, parallèles entr'elles, & placées à deux ou trois lignes l'une de l'autre. Cet intervalle eſt partagé en cellules par d'autres petites lames un peu recourbées, perpendiculaires aux autres, & placées ſans ordre ni ſymmétrie. Ces petites cellules forment la partie ſpongieuſe de l'os; elles ont depuis une juſques à ſix lignes de longueur. Les lames qui ſont parallèles entr'elles, le ſont auſſi à la ſurface de l'os, & ſont plus reſſerrées à meſure qu'elles s'en approchent. Cependant la table oſſeuſe n'a pas dans certains endroits un quart de ligne; mais dans les courbures, & principalement dans la grande courbure H, toutes ces mailles ſe confondent,

(1) Rapport ſur pluſieurs queſtions propoſées à la Société Royale de Médecine par M. l'Ambaſſadeur de la Religion, de la part de S. A. E. M. LE GRAND-MAITRE, relativement aux ſépultures, &c. imprimé aux dépens de la Religion à Malte, 1781.

& forment une ſubſtance oſſeuſe très-denſe, qui a plus de ſix pouces d'épaiſſeur.

On doit ſe rappeller que l'os que nous examinons, n'eſt que la moitié de l'os total : il a été coupé dans la partie E B, où il y a une cavité de forme ovale, & qui a un pied & demi de longueur ſur neuf pouces de largeur, & à-peu-près autant de profondeur. Le ſieur *Paquet* frappant à coup de marteau ſur cette cavité, eſpéroit d'y trouver un tréſor ; mais en l'ouvrant il n'y vit que du ſable : il s'y étoit inſinué par quatre petits canaux qui partent de la ſurface, & aboutiſſent à cette cavité. On voit dans la fig. 1, aux lettres K & L, l'ouverture de deux de ces canaux. Ils ſont marqués tous les quatre (A A A A) dans la fig. 2, qui repréſente en petit la forme de l'os, avant qu'on le coupât par le milieu. Les parties inférieures C D, n'étoient alors éloignées l'une de l'autre que de deux pieds & demi.

Voilà en général quelles ſont nos données, pour pouvoir parvenir à connoître quel eſt cet os. J'ajouterai encore qu'il étoit placé à cinquante pas de *la Seine*, & à quatorze pieds & demi d'élévation ſur ſon niveau, lorſqu'il eſt au numéro 5 de l'échelle du Pont royal. Il étoit ſurmonté de onze pieds d'une glaiſe ſablonneuſe, éloigné d'environ quarante lieues de la mer, & à cent vingt-ſept pieds au-deſſus de ſon niveau.

Il me reſte à préſent pluſieurs problêmes à réſoudre, & à remplir la partie la plus intéreſſante, mais auſſi le plus difficile de ce Mémoire. Quel eſt cet os ? à quel animal a-t-il appartenu ? par quelles révolutions tant d'oſſemens foſſiles ſe trouvent-ils au milieu des terres, & éloignés des lieux où vivent les animaux analogues dont ils ont fait partie ? Ces queſtions tiennent à toute la théorie de la terre. Je tâche d'y répondre d'une manière ſatisfaiſante dans mon Manuſcrit *ſur la nature & l'origine des montagnes, des vallées & des plaines* (1) ; mais puiſque l'occaſion s'en préſente, & que des affaires importantes, & relatives à l'arroſement du territoire de la ville de Sallon ma patrie, m'empêchent de donner à préſent mon Ouvrage à l'impreſſion, j'expoſerai à la ſuite de ce Mémoire quelques-unes de mes réflexions à ce ſujet.

§. Ier. *A quelle partie du corps l'os trouvé à Paris doit-il être rapporté ?*

On voit facilement que cet os n'a pu appartenir ni aux jambes, ni aux bras d'un animal. Les fémur, les tibia, les os du coude, & en général tous les grands os ſont moins arqués que celui que nous examinons ; ils ont d'ailleurs dans le milieu, une grande cavité médullaire plus ou moins cylindrique, qui n'eſt point dans l'os en queſtion. Outre cela, ſa forme totale eſt entièrement différente des grands os,

(1) Voyez le *Journal de Phyſique* du mois de Décembre 1780.

Il diffère auſſi de l'omoplate, tant par ſa forme que par ſes dimenſions. On croiroit à la première vue que c'eſt un os du baſſin, & avant de l'avoir bien examiné, je croyois y reconnoître l'os des îles réuni à l'os ſacrum. C'étoit auſſi la façon de penſer de pluſieurs Anatomiſtes, qui en ont fait part au ſieur *Paquet*; mais on n'y trouve point la cavité cotyloïde, dans laquelle s'emboîte la tête du fémur, ni la tubéroſité de l'iſchion; ni cette partie ſupérieure large & évaſée comme une patelle, qui eſt réunie par une fauſſe ſuture avec l'os ſacrum. On n'y trouve pas non plus le trou ovalaire; les deux os ſont auſſi trop écartés pour pouvoir appartenir au baſſin: car nous avons vu plus haut (fig. 2), qu'ils étoient à deux pieds de diſtance. On pourroit peut-être dire, que ces os s'emboîtoient dans d'autres os qui venoient former le pubis; mais il n'exiſte aucun animal qui ait des articulations dans le baſſin, & d'un autre côté, ce qu'on prendroit pour l'os ſacrum n'y reſſemble en rien. Il faut donc abandonner l'idée qui ſe préſente d'abord, que ces os réunis enſemble ſoient ceux des îles.

Un grand trait dans cet os, & qui m'a mené à des conjectures ſatisfaiſantes, c'eſt la ſuture qu'on y trouve. Il n'y a aucun animal connu qui ait d'autres os que ceux de la tête, réunis par de *vraies ſutures*. Or, dans notre os nous avons une ſuture à angles ſaillans & rentrans, préciſément comme ceux d'un crâne: il eſt vrai que les dentelures en ſont fort longues; mais il eſt naturel qu'elles ſoient proportionnées aux parties qu'elles réuniſſent. Quand je n'aurois que cette raiſon, elle me ſuffiroit pour ramener à une tête, notre os inconnu. Cette preuve devient une démonſtration, lorſqu'on fait attention à la grande cavité que j'ai décrite, & qui n'eſt autre autre choſe que la cavité du crâne. C'eſt-là où toutes les ſutures viennent aboutir.

§. II. *A quel genre & à quelle eſpèce d'animal l'os trouvé à Paris a-t-il appartenu?*

Il eſt clair qu'un os de la tête peſant cinq cents livres, ne peut raiſonnablement être comparé à aucun de ceux des animaux terreſtres que nous connoiſſons. Mais comme pluſieurs Naturaliſtes ſont d'avis que les eſpèces ont dégénéré, & qu'ils en donnent pour raiſon une moindre intenſité de chaleur, je comparerai cet os avec ceux de nos plus grands animaux. En admettant pour principe que la groſſeur d'un animal eſt relative au degré de chaleur, & en ſuppoſant depuis la formation du Globe une diminution de chaleur progreſſive, il ne ſeroit pas abſurde de dire que nos plus petits animaux ont été des coloſſes. Mais il n'y a aucune liaiſon naturelle entre la chaleur & les grandes eſpèces. Les plus grands animaux marins ſont dans la Zone glaciale: nos animaux domeſtiques ont propagé, mais ſont devenus plus petits dans les climats chauds de l'Amérique; les vaches

du bas Valais m'ont paru beaucoup plus petites que celles du Canton de Berne, tandis que j'ai trouvé les plus beaux hommes de la Suiſſe dans le haut Valais, dans le Canton d'Uri, la Vallée d'Urſeren, & en général dans tous les environs de Saint Gothard. Je m'abſtiendrai donc de comparer notre os de cinq cents livres à ceux des petits animaux, dans la perſuaſion où je ſuis que la théorie de la chaleur du Globe, à laquelle on a voulu tout rapporter, manque de vérité, & que le génie du Combinateur profond qui nous l'a donnée a dévancé de trop loin les Obſervateurs de ſon ſiècle.

L'os trouvé à Paris n'a pu appartenir à un éléphant; car ſans parler de la grandeur démeſurée qu'il auroit eu, les ſutures qu'on y apperçoit ont de très-longues dentelures, tandis que ces dentelures ſont très-courtes dans la tête de l'éléphant, & les ſutures peu apparentes. M. Daubenton les regarde même comme une eſpèce d'articulation, que les anciens appelloient harmonie. La concavité du crâne n'a pas non plus cette forme alongée qui ſe trouve dans l'os que nous examinons, ni proportionnellement les mêmes dimenſions. Enfin, il diffère de l'os de la tête d'un éléphant par ſa forme totale. Il n'a rien de commun non plus avec la tête de l'hippopotame, qui eſt très-petite ſi l'on en retranche les mâchoires.

Il faut donc croire que cet os a appartenu à un animal aquatique, & probablement à un animal du genre des cétacées. Il y a environ 25 ans, qu'un Charlatan faiſoit voir à Surenne, près de Paris, le ſquelette d'une petite baleine: ſon inconduite l'ayant obligé de fuir, il laiſſa cette baleine pour otage. Comme on en étoit embarraſſé dans la maiſon, on l'a tranſportée à la place du village, où j'en ai examiné une partie des débris. Les maçons ont emporté depuis peu les mâchoires, pour en faire des échelles. Il réſulte de la comparaiſon que j'ai faite de ce ſquelette avec l'os trouvé à Paris, que le tiſſu réticulaire a exactement la même organiſation, qui eſt très-différente de celle des animaux terreſtres. La cavité du crâne a en-dedans les mêmes ſutures & le même poli: on voit dans l'un & dans l'autre, les mêmes petits canaux qui ſervoient à l'animal pour pouſſer l'eau ſur ſon corps en forme de jet; mais malgré ces reſſemblances aſſez fortes pour faire croire que l'os trouvé à Paris a appartenu à un cétacée, on ne peut dire qu'il ſoit un os de baleine: car la cavité du crâne de la baleine eſt ronde, tandis que l'autre eſt ovale. La première eſt auſſi proportionnellement plus grande; & on ne voit rien dans le reſte de la tête, qui reſſemble à toute la partie H A que j'ai décrite. Les animaux aquatiques nous ſont peu connus; très-ſouvent des voyageurs en rencontrent qu'aucun Naturaliſte n'a décrit, & qui ont les conformations les plus ſingulières; tel eſt entr'autres celui qui échoua en 1644, au rivage de l'Iſle de la Tortue. Faut-il s'étonner après cela qu'on ne puiſſe pas rapporter pluſieurs de ces grands oſſemens à leurs véritables analogues? Je ſuis en outre perſuadé qu'il y a beaucoup d'eſpèces qui ont péri, lorſque

les grands lacs ſe ſont écoulés. Sachons donc nous réſoudre à garder notre ignorance, ſur-tout lorſque nous pouvons la motiver.

§. III. *Réflexions ſur les oſſemens foſſiles, qui ont appartenu à de grands animaux.*

Theophraſte, Pline, Agricola, & beaucoup d'autres Auteurs plus modernes ont cru que les oſſemens foſſiles étoient des productions ſpontanées de la terre, & n'avoient jamais appartenu à des animaux. Les connoiſſances en Hiſtoire naturelle ſont trop avancées & trop répandues, pour qu'on doive s'arrêter à combattre cette opinion.

Pluſieurs Savans, convaincus de l'exiſtence ancienne d'une race d'hommes bien ſupérieure à la nôtre, ont rapporté à des géans la plus grande partie des oſſemens foſſiles: de là, ce grand tableau qu'on voit à Lucerne, repréſentant un géant de quatorze pieds. On a trouvé, m'a-t-on dit dans le pays, une de ſes côtes près du Monaſtère de Reyden. De là auſſi, tant de diſſertations & de diſputes, au ſujet du fameux géant Teutobochus, trouvé, à ce que l'on prétendoit, en Dauphiné. M. FAUJAS DE SAINT-FOND, qui va nous donner l'Hiſtoire naturelle de cette Province, annonce dans ſon Proſpectus qu'il traitera de nouveau la queſtion. On a tout lieu d'attendre d'un Naturaliſte auſſi diſtingué, & qui a écrit ſur les lieux, qu'il fixera là-deſſus l'opinion publique.

On a trouvé dans pluſieurs endroits de l'Europe & dans l'Amérique ſeptentrionale des oſſemens foſſiles, qu'on aſſure avoir appartenu à des éléphants & à des hippopotames. En Sibérie, dit M. de Buffon, les dépouilles de ces animaux terreſtres ſe trouvent preſque à la ſurface de la terre: il ajoute qu'on a déja tiré du Nord plus d'ivoire que tous les éléphants des Indes, actuellement exiſtans, n'en pourroient fournir.

Mais cet ivoire eſt-il bien un ivoire d'éléphant, & devons-nous croire que les dépouilles de cet animal inconnu au nouveau monde exiſtent dans le Canada? La terre en eſt-elle jonchée en Sibérie? Eſt-il vrai enfin, que tous les os foſſiles trouvés en Allemagne, en Italie, en France & ailleurs, qu'on dit avoir appartenu à des éléphants, aient réellement fait partie de ces animaux?

Je remarquerai d'abord, que ſi l'on trouve une *infinité* de ces dépouilles en Sibérie, comme le dit M. PALLAS, ſi la terre en eſt pour ainſi dire jonchée, comme le fait entendre M. DE BUFFON, il eſt impoſſible qu'elles aient appartenu à des éléphants. La population d'un animal eſt relative à ce qu'il trouve pour ſa ſubſiſtance; & plus l'individu conſomme, moins l'eſpèce eſt abondante. Les éléphants ne peuvent donc qu'être rares dans les pays qu'ils habitent, puiſqu'il faut à chacun d'eux plus de 150 livres d'herbes par jour, & qu'ils en détruiſent avec leurs pieds plus encore qu'ils n'en

mangent. Jamais une auſſi grande quantité qu'on en ſuppoſe n'auroient pu vivre en Sibérie.

On a, dit-on, trouvé des dents & des défenſes foſſiles qui, comparées à celles des éléphants, ne laiſſent appercevoir aucune différence. Nous ferons tout à l'heure quelques obſervations ſur ces dents; mais quand cette reſſemblance ſeroit auſſi exacte qu'on la ſuppoſe, on n'en pourroit conclure que ces dents ont néceſſairement appartenu à des éléphants. Dans le règne animal, ce ne ſont point les dents ni quelques autres parties du ſquelette, qui peuvent nous faire diſtinguer les eſpèces; car chaque eſpèce n'a pas une forme de dent qui lui appartienne excluſivement. Les dents mâchelières du chat reſſemblent aux dents mâchelières du chien, le ſquelette de l'âne a la plus grande reſſemblance avec celui du cheval, & M. Daubenton remarque que leurs dents ſur-tout ont la même figure, & tout-à-fait la même ſituation dans la mâchoire. Une dent qui nous paroît ſemblable à celle d'un éléphant peut donc, à la rigueur, avoir appartenu à un autre animal. Il eſt vrai qu'on ne ſauroit dire quel eſt cet autre animal: mais il exiſte ſans doute beaucoup d'animaux que nous ne connoiſſons pas, il eſt même très-probable que les montagnes de la Sibérie & du Canada en contiennent, dont nous n'avons aucune idée. Il doit auſſi y avoir eu dans nos climats, lorſqu'ils étoient peuplés de rennes & d'élans, des animaux qui nous ſont actuellement inconnus. Quand même les dents foſſiles ſeroient parfaitement analogues aux dents d'éléphant, j'aimerois encore mieux croire que ces dents ont appartenu à un animal autre que l'éléphant, que d'embraſſer tous les ſyſtêmes qu'on a faits pour expliquer la préſence de ces animaux dans les lieux où ils ne peuvent vivre. Que ſera-ce, ſi la reſſemblance entre les oſſemens foſſiles & leur prétendus analogues n'eſt pas exacte, ou ſi les circonſtances dans leſquelles on a trouvé ces oſſemens prouvent évidemment qu'ils n'ont pu appartenir à des éléphants.

Les défenſes qu'on a trouvées en Canada, près de la rivière d'Ohio, aux environs d'un marais ſalé, » n'étoient accompagnées, dit M. Collinſon, » d'aucune dent mollaire ni mâchelière d'éléphant, mais ſeulement » d'un grand nombre de groſſes dents, dont chacune porte cinq à ſix » pointes mouſſes, leſquelles ne peuvent avoir appartenu qu'à quelque » animal d'une énorme grandeur, & ces groſſes dents quarrées n'ont point » de reſſemblance aux mâchelières de l'éléphant..... Elles ne reſſem- « blent aux dents d'aucun animal connu ».

On a auſſi trouvé dans le même marais, & toujours à côté de ces défenſes, des mâchoires trop groſſes pour avoir appartenu à des éléphants, des fémurs qui peſoient cent livres, & beaucoup d'autres os monſtrueux. Or, des défenſes trouvées à côté d'une mâchoire, mêlées avec des dents, & au milieu d'oſſemens qui décidément appartenoient à un animal qui n'étoit pas un éléphant, ces défenſes, dis-je, peuvent-elles être regardées comme des défenſes d'éléphant? Pourquoi les éléphants auront-

ils déposé leurs défenses à côté des dents de la mâchoire & des os d'un autre animal ? comment n'auront-ils laissé en Canada que leurs défenses ? Ne vaut-il pas mieux croire avec M. Collinson, que tous ces os appartenoient au même animal qui avoit les défenses de l'éléphant, avec des dents mollaires & particulières à son espèce ? M. George Crogham, qui a été sur les lieux, dit aussi, pour expliquer ce fait, qu'il a existé un animal qui avoit les défenses de l'éléphant, & les mâchelières de l'hippopotame ; & M. Daubenton, ce sage & profond Observateur, avoit déjà fait à-peu-près la même supposition, en décrivant un fémur dans le Tome XXII de l'Histoire naturelle.

Il n'est donc nullement prouvé que les grands ossemens fossiles qu'on a trouvés dans le Canada, aient appartenu à des éléphants & à des hippopotames, & l'on doit plutôt être persuadé qu'ils sont les dépouilles d'un animal inconnu ; nous allons voir qu'il en est de même des ossemens qu'on trouve en Sibérie.

La plupart des Russes pensent que ces ossemens ont appartenu à un animal qu'ils appellent *Mammouth*, & que plusieurs d'entr'eux assurent avoir vu vivant ; d'autres prétendent en avoir trouvé les ossemens entourés d'une chair encore saignante. Mais comme tout ces récits sont accompagnés de plusieurs contes ridicules, & relatifs aux qualités de l'animal, on en a conclu que les *Mammouths* n'existoient pas. Il est vrai qu'on ne se persuadera pas facilement, qu'il y ait des animaux plus grands que les éléphants qui puissent vivre sous terre, tuer quelqu'un par un simple regard, &c., &c. Ne se pourroit-il pas cependant qu'on eût réellement rencontré un animal inconnu, d'une taille énorme, & que cette tradition générale en Russie, ne fût pas dépourvue de fondement ? La chair saignante qu'on a traitée de fable, cesse d'en être une depuis les derniers voyages du Professeur Pallas & les montagnes qui sont à l'Est de la Sibérie, sont si peu connues qu'elles peuvent bien contenir au milieu de leurs profondes vallées des animaux qui n'ont jamais été décrits. Dans cette hypothèse, il ne faudroit pas chercher d'autre origine aux grands ossemens qu'on rencontre en Sibérie, dans les environs des grandes rivières. Au reste, ces ossemens sont bien moins communs qu'on ne le dit. En 1722, Pierre-le-Grand fit une ordonnance pour qu'on apportât dans le cabinet de Pétersbourg tous ceux qu'on trouveroit ; il promit même des récompenses : on fit de tout côté beaucoup de recherches qui en procurèrent à la vérité, mais non pas un grand nombre. On nous dit qu'il se fait dans la Sibérie un commerce d'ivoire considérable, d'où l'on conclut qu'il y a eu dans ce pays un nombre d'éléphants prodigieux ; cependant cet ivoire selon le rapport de M. *Gmelin* qui a été sur les lieux, est dû à des dents de vache marine qu'on trouve sur les côtes dans les temps de la basse mer. Ces dents ne sont point fossiles.

Quoi qu'il en soit, les ossemens qu'on trouve ensevelis dans la terre ;

ne peuvent être attribués à des éléphants. Ils ſont tous extrêmement gros en comparaiſon de leur longueur (1), & diffèrent en cela de leurs prétendus analogues. On a cru répondre à cette objection, en diſant que l'âge & le ſexe changent les dimenſions des os, & qu'ainſi un os peut être plus gros & moins long que celui de tel éléphant, & avoir néanmoins appartenu à cette eſpèce d'animal. Mais il faudroit pour cela que ces oſſemens foſſiles euſſent fait partie d'animaux qui fuſſent tous du même âge & du même ſexe, puiſque cette plus grande épaiſſeur, relativement à la longueur, eſt chez eux très-conſtante. Une telle ſuppoſition ne peut être admiſe.

Les os des cuiſſes, ceux des jambes, ceux du baſſin, &c. ſont auſſi beaucoup plus gros que leurs analogues chez les plus grands éléphans qui exiſtent, & cette plus grande groſſeur eſt une nouvelle raiſon pour les attribuer à un autre animal.

Les défenſes trouvées en Sibérie ont une courbure plus conſidérable, & de plus, une double courbure que n'ont pas celles des éléphans (2); les dents ſont auſſi un peu plus ſerrées dans la mâchoire. Enfin tous ces oſſemens ſe trouvent mêlés, comme dans le Canada, avec des os qui, de l'aveu de tous les Naturaliſtes, ne ſauroient être rapportés à des éléphans.

Concluons donc que les oſſemens foſſiles, trouvés en Canada & en Sibérie, n'ont point appartenu à des éléphans, mais à des animaux qui avoient des dents & des défenſes à-peu-près ſemblables.

Il en eſt de même des grands oſſemens trouvés en Allemagne, en Italie, en France & ailleurs. Par exemple, l'ivoire foſſile des environs de Rome, qui eſt au Cabinet du Roi, & qui eſt ſemblable par la forme & la groſſeur à un tronc d'arbre, ne peut être pris pour une défenſe d'éléphant, car il n'en a point du tout la courbure. D'après le très-petit nombre de deſcriptions bien faites que les Naturaliſtes nous ont données d'oſſemens foſſiles, on reconnoît quelques dents qui reſſemblent à celles de l'éléphant; mais nous avons vu plus haut que cette conformité ne ſuffit pas pour pouvoir dire qu'elles aient appartenu à ces animaux. M. Guettard, dont les deſcriptions en ce genre ſont des modèles, prouve dans un de ſes Mémoires (3), que la plupart des Naturaliſtes, d'ailleurs inſtruits, ont conclu trop précipitamment. Ce Savant dit auſſi, en parlant d'oſſemens trouvés à Montpellier, « que leur découverte auroit dû faire revenir de » l'idée où l'on étoit & où l'on eſt encore trop de nos jours, au ſujet » des gros os foſſiles que l'on attribue à des ſquelettes d'éléphant ». Il eſt ſûr que jamais dents ne méritèrent mieux d'être comparées à la fameuſe dent d'or de Fontenelle, que ces prétendues dents d'éléphant.

(1) Voyage de Sibérie par M. Gmelin.
(2) Recueil des Voyages au Nord, Tom. VIII, pag. 48.
(3) Mémoires ſur différentes parties des Sciences & Arts, T. I, p. 58,

On peut demander à préſent ſi ces oſſemens foſſiles ont appartenu à des animaux terreſtres ou aquatiques : nous allons tâcher de répondre à cette queſtion, & à quelques autres dans le paragraphe ſuivant, qui terminera ce Mémoire.

§. IV. *Par quelles révolutions tous ces grands oſſemens foſſiles ont-ils été dépoſés dans les lieux où on les trouve.*

C'eſt ordinairement ſur les bords des rivières ou dans les plaines qu'elles ont formées, qu'on rencontre les grands oſſemens foſſiles. On en a trouvé en Sibérie près des fleuves Jenizea, Oby, Lena, Mangazea, Trugon ; dans le Canada, le long du Miſſiſſipi & de l'Oyo ; dans nos climats, aux environs de la Tamiſe, du Rhin, de la Viſtule, de la Moſelle, du Rhône & de la Seine. On a obſervé qu'ils étoient enſevelis dans un terrein ſablonneux ou caillouteux &, pour ainſi dire, de nouvelle formation ; d'où l'on a conclu qu'ils avoient fait partie d'animaux terreſtres, qui vivoient dans les lieux où l'on trouve leurs dépouilles. Mais ſi l'on fait attention que des oſſemens du même genre ſe trouvent auſſi mêlés avec des coquilles foſſiles & d'autres dépôts de l'eau, on croira que les rivières & les torrens en creuſant les vallées dans leſquelles elles coulent aujourd'hui, ont détaché ces oſſemens des montagnes & les ont tranſportés dans leur lit.

Pline fait mention (*Hiſt. Nat. lib. 7, cap. 16.*) d'un ſquelette de quarante-ſix coudées trouvé en Crète, dans l'intérieur d'une montagne, lorſqu'elle fut renverſée par un tremblement de terre.

En 1171 une grande inondation amena dans une plaine d'Angleterre des oſſemens énormes.

Hapellius, dans ſes *Relationes curioſæ*, cite des dents & autres grands oſſemens trouvés ſur le ſommet d'une montagne à quatre braſſes de profondeur.

Dans la Paroiſſe de Haun, à demi-lieue du port de Langoiran, on a trouvé entre deux lits de roches, des dents trop groſſes pour être des dents de bœuf ou de cheval, & d'une figure différente (1).

L'os que j'ai décrit, trouvé à Paris à cinquante pas de la Seine, ainſi qu'une groſſe dent trouvée dans la plaine de Grenelle, dont on fait mention dans l'Encyclopédie, me paroiſſent être des dépôts de la rivière qui les a détachés des montagnes, au milieu deſquelles elle a creuſé ſon lit. Nous voyons en effet beaucoup d'oſſemens dans les montagnes environnantes ; à la droite de la Seine, ils ſont dans du plâtre ; à la gauche

(1) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, ann. 1719.

dans une pierre coquillière. M. l'Abbé Dicquemarre (1) en a trouvé à ſon embouchure, entre deux couches de pierre calcaire, & il y en a qui ont plus d'un pied de largeur ſur deux pieds de longueur.

» Toutes les rivières de la Sibérie paſſent à travers les montagnes, & » dans le temps du dégel ont un cours de glace ſi impétueux, qu'elles » arrachent les montagnes, & roulent avec leurs eaux des pièces de terre » d'une groſſeur prodigieuſe, ce qui découvre au milieu de ces mon- » tagnes les dents de Mammouths, & quelquefois des Mammouths tout » entiers (2) «.

M. Pallas remarque (3) que tous ces grands oſſemens quelquefois épars, le plus ſouvent entaſſés par ſquelettes, & même par hécatombe, ſont dans des lits, mêlés de petites telines calcinées, d'os de poiſſons & de gloſſopêtres. Ce Savant a encore trouvé dans les terres glacées de la Sibérie un rhinoceros avec ſa peau entière, des reſtes de tendons de ligamens & de cartilages; mais cet animal a été probablement amené de la Chine (où les rhinoceros ſont très-communs) par les Tartares, lorſque chaſſés & pourſuivis par les Chinois, ils furent forcés de chercher un aſyle dans les parties les plus reculées de leur ancien pays, ou peut-être du temps de Jenghiz Khan, qui réduiſit toute la Tartarie ſous ſa domination.

Tous ces grands oſſemens foſſiles ont donc été dépoſés par les eaux en même temps que les montagnes qui les renferment. Cela n'eſt pas une raiſon ſuffiſante, pour conclure qu'ils aient appartenu à des animaux aquatiques: car des animaux terreſtres auroient pu tomber dans ces anciens amas d'eau, ou y être charriés par des rivières. Mais aucun fait conſtaté ne nous prouve qu'il y ait des eſpèces d'animaux terreſtres qui ſe ſoient perdues; nous avons au contraire mille preuves que des eſpèces aquatiques ont péri. Ces os foſſiles, à ne conſidérer que leur groſſeur, ont des analogues parmi les cétacées, & n'en ont point parmi les animaux terreſtres; ils ſe trouvent avec des coquilles & des poiſſons: il eſt donc naturel de croire qu'ils ont appartenu pour la plupart à des animaux aquatiques.

Lorſque les lacs ſe ſont ouvert des paſſages dans les montagnes, pour aller joindre ou former l'Océan, des eſpèces d'animaux ont péri: nous trouvons à préſent leurs dépouilles dans les anciens dépôts de ces lacs primitifs. S'il y a une plus grande quantité de ces grands oſſemens dans le Nord, c'eſt *parce que* les grandes eſpèces de poiſſons préfèrent, comme nous le voyons encore aujourd'hui, les climats les plus froids. Nous voyons dans nos contrées quelques dépouilles de ces grands animaux aquatiques, *parce que* pluſieurs des anciens lacs occupant des lieux fort élevés, leurs

(1) Journal de Phyſique, année 1776, p. 406.
(2) Recueil des Voyages au Nord, Tom. VIII.
(3) Obſervations ſur la formation des Montagnes, p. 38.

eaux avoient la même température que celles du Nord. Nous trouvons quelquefois des oſſemens d'animaux terreſtres, mêlés avec ceux des animaux aquatiques, *parce que* les lacs dans leur irruption ont inondé & englouti des contrées intérieures qui étoient habitées. Ordinairement ces oſſemens ſont les uns ſur les autres, & comme par hétacombe, *parce que*, à meſure qu'un lac s'écouloit, il devenoit toujours plus étroit, & les animaux qu'il contenoit ſuivoient l'eau, & ſe rendoient dans les endroits les plus profonds où l'eau ſe trouvoit encore. De là tous ces oſſemens pris dans les lacs, qui ne ſont que le fond des baſſins des anciens lacs. Le Comte de Marſigli a trouvé de ces os dans pluſieurs lacs de Hongrie. Ceux du Canada ſont dans de vaſtes marais, & il exiſte encore quelques-uns de ces lacs où vivent les grandes eſpèces. Le lac Tzana dans la haute Abyſſinie contient plus d'hippopotames que toute l'Egypte. On trouve de ces oſſemens dans des grottes, *parce que* les terres bourbeuſes des anciens lacs qui s'écouloient renfermant des animaux entiers, ſe ſont conſolidées en deſſus de ces animaux, privés d'eau & expirans; leur chair s'étant enſuite conſumée, les os ſe ſont accumulés par leur propre poids, & ſe ſont naturellement trouvés dans une cavité proportionnée aux premiers efforts, à la groſſeur & au nombre des animaux engloutis. Dans mon hypothèſe, dont je ne fais ici qu'une application, je n'ai pas beſoin de mouvoir le globe, de ſoulever la mer, de recourir aux comètes pour expliquer un fait. Des révolutions locales, & qui ont preſque toujours laiſſé des traces reconnoiſſables, donnent la ſolution de tout. J'ai obſervé par exemple, dans les montagnes de Provence & ailleurs, des bancs énormes de coquilles fluviatiles ſur des bancs de coquilles qu'on appelleroit marines dans le ſyſtême ordinaire; ce grand fait s'explique d'une manière bien naturelle dans ma théorie. D'abord un grand lac d'eau ſalée aura dépoſé le premier banc; ce lac s'étant ouvert un paſſage, il en eſt ſorti une rivière; les eaux ont alors changé de nature: car tout lac où il entre & dont il ſort une rivière, eſt néceſſairement d'eau douce. De là, la ſuperpoſition des nouvelles coquilles qui ſe ſont établies dans ce lac. Mais comme ce changement n'a pu être ſubit, on trouve une couche intermédiaire où les coquilles d'eau douce ſont mêlées avec celles d'eau ſalée. Les dépouilles des animaux aquatiques laiſſées où nous les voyons *par les anciens dépôts lacueſtres;* la formation des vallées & des plaines qui ſont ſur la terre, ou actuellement ſous les eaux de la mer, *par le creuſement & les attériſſemens des rivières;* la formation de l'Océan, *par l'écoulement des lacs primitifs, &c.* ne ſont pas, comme on voit, des hypothèſes faites dans le cabinet; mais le réſultat d'un grand nombre d'obſervations, & le fruit de 1800 lieues faites en me promenant.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Précis hiſtorique & expérimental des phénoménes électriques, depuis l'origine de cette découverte juſqu'à ce jour, par M. SIGAUD DE LA FOND, 1 vol. in-8° *avec fig. ; broché*, 6 *l.* 1781. A Paris, rue & hôtel Serpente.

La réputation du célèbre Profeſſeur de Phyſique expérimentale, Auteur de cet Ouvrage, eſt fondée non ſeulement ſur ſes connoiſſances dans cette ſcience, mais encore ſur la clarté, la facilité & la méthode avec leſquelles il les expoſe dans ſes leçons. On retrouve toutes ces qualités précieuſes dans ce Précis hiſtorique. L'Auteur ne s'eſt pas contenté ſeulement de tracer l'hiſtorique des découvertes électriques ; les raiſonnemens, les explications, les développemens intéreſſans en font un livre que tout Phyſiciens électriſant ou qui aſpire à l'être, doit connoître à fond.

Dictionnaire des Merveilles de la Nature, par M. A. J. S. D., 2 *vol. in-8°.* A Paris, rue & hôtel Serpente, 1781, 7 liv. 10 ſols broché, 9 liv. relié.

Un Recueil de faits ſinguliers, de phénomènes extraordinaires, qui paroiſſent contrarier les loix de la Nature, ou du moins s'en éloigner, au point qu'il eſt très-difficile, pour ne pas dire impoſſible de les y ramener; des obſervations ſages ſur ces faits & ces phénomènes: tel eſt en deux mots l'Ouvrage que nous annonçons. On ſent combien il doit être intéreſſant, ſur-tout étant rédigé avec préciſion, & d'après les autorités les plus reſpectables, comme les Mémoires des plus célèbres Académies, & les Journaux les mieux accrédités. La ſingularité des objets que ce Recueil préſente, ne manquera pas d'exercer la ſagacité des Phyſiciens qui veulent tout expliquer, & d'étonner ceux qui commencent par nier tout ce qu'ils ne conçoivent pas au premier moment.

Hiſtoire naturelle, chymique & médicinale des Corps des trois Règnes de la Nature, ou Abrégé des Œuvres chymiques de M. Gaſpard Neuman, par feu M. ROUX, *Docteur de la Faculté de Médecine de Paris, Profeſſeur de Chymie, &c., &c.* A Paris, chez Le Clerc, Libraire, quai des Auguſtins, 1781, in-4°.

Ce n'eſt ici que la première Partie d'un grand Ouvrage dont M. Roux s'occupoit, lorſque la mort l'a enlevé. Il a pour baſe les Leçons & les Œuvres du célèbre Neuman, expliquées déjà par MM. Zimerman & Lewis. Il ne renferme que le Règne minéral. La manière dont la partie chymique eſt traitée, annonce le grand Maître, le parfait Chymiſte, digne émule des Rouelle, à qui cette ſcience doit tout en France. Jamais d'ex-

plication ſans expérience, jamais de raiſonnement ſans démonſtration. On regrette ſeulement que l'Auteur, trop tôt enlevé pour l'avancement de la Chymie, n'ait pas connu la belle théorie des gas. Mais qu'on faſſe attention que cette première Partie étoit écrite & imprimée en 1771, temps où cette nouvelle doctrine étoit à peine ſoupçonnée.

Papillons d'Europe, peints d'après Nature, 5e. Cahier. A Paris, chez de la Gueſte, Imprimeur-Libraire, rue de la Vieille Draperie; & chez Baſan, Marchand d'eſtampes, rue & Hôtel Serpente.

Cette quatrième Livraiſon contient les deſcriptions du grand Papillon du chou, du petit Papillon du chou, du Papillon blanc veiné de verd, du Papillon blanc-de-lait, du Papillon blanc marbré de verd, de l'Aurore, de l'Aurore de Provence, de la Diane, du Citron, du Souci & du Soufre. Ici finiſſent les Papillons, que M. Ernſt avoit ramaſſés dans ſes différens Voyages. Il eſt impoſſible qu'un ſeul Obſervateur puiſſe tout voir, & qu'il ne lui échappe bien des objets que mille circonſtances détournent de ſes yeux. Il n'eſt donc pas étonnant que depuis ce fameux Naturaliſte, on ait découvert des variétés ou des eſpèces nouvelles de Papillons qui lui ont été inconnues. Le ſavant & eſtimable Editeur de cette ſuperbe Collection, pour la compléter, a lié correſpondance avec les Poſſeſſeurs des Cabinets les plus curieux en ce genre. M. Gerning de Francfort, dont le riche Cabinet renferme la Collection de Papillons la plus conſidérable & la plus complette qui exiſte, eſt un de ceux qui a fourni le plus de ſecours. Ce qu'il a fourni, avec ce qu'ont envoyé pluſieurs Amateurs, formera un ſupplément très-intéreſſant, dans lequel on rectifiera les erreurs qui s'étoient gliſſées dans les deſcriptions des premiers Cahiers, & où l'on trouvera de nouvelles obſervations au ſujet de quelques eſpèces. Ce ſupplément commence par les deſcriptions de deux Papillons: l'un, variété du Morio, *pl. I*; l'autre, variété de la grande Tortue, *pl. II*; de la Tortue moyenne; d'une variété du Gamma; du V blanc; de la Carte géographique rouge; d'une variété du Silvain; d'une autre du petit Silvain; d'une du Tabac d'Eſpagne; du Cardinal; d'une variété du grand Nacré, d'une du Papillon-le-Chiffre, de l'Ino, de l'Agave, de la Chenille du grand Nacré; d'une variété du Dia, de la Palès, grande & petite eſpèce.

Cette nouvelle Livraiſon ne pourra qu'accroître l'idée avantageuſe que le Public s'eſt formée des talens des Editeurs de cette belle Collection.

Prix de 600 livres, propoſé par la Société d'Emulation établie à Paris pour l'encouragement des Inventions qui tendent à la perfection de la pratique des Arts & Métiers, ſur le meilleur Moulin & Preſſoir à Huile d'olives.

M. l'Abbé Rozier, après avoir parcouru les Ateliers à huile d'olives de Languedoc, de Provence & d'une partie d'Italie, publia, à la fin de

1776, un Mémoire intitulé : *Vues économiques ſur les Moulins & Preſſoirs à huile d'olives, connus en France & en Italie*, qui fut inſéré dans le Cahier de Décembre 1776 *du Journal de Phyſique & des Arts.* L'Auteur s'eſt attaché à rapprocher les différentes méthodes employées dans ces Pays, & a propoſé des changemens qu'il regarde comme avantageux. Il envoya un certain nombre d'exemplaires de ce Mémoire aux Etats de Provence, pour qu'ils fuſſent diſtribués gratuitement dans la Province, & les Etats lui accordèrent une gratification de 300 liv. L'Auteur, flatté de cette diſtinction, deſirant la perfection en ce genre, ne tenant en aucune manière aux idées répandues dans le premier Mémoire dont on vient de parler, & dans un ſecond qu'il a publié ſur le même ſujet depuis cette époque, a remis cette ſomme de 300 liv. entre les mains du Tréſorier de la Société, pour le fonds d'un Prix ſur les Moulins & Preſſoirs à huile d'olives. La Société ne l'ayant pas trouvée ſuffiſante pour récompenſer le travail des Concurrens, y avoit ajouté pareille ſomme de 300 liv., & ouvert un Concours qui a été fermé le premier Juillet 1779. Elle n'a trouvé, dans aucun des Mémoires ou Modèles qui lui ſont parvenus, la ſolution de la queſtion propoſée ; mais perſuadée que la perfection des Moulins & Preſſoirs à huile d'olives eſt d'une très-grande utilité dans les Pays où croît l'olivier, elle a arrêté de propoſer de nouveau la même Queſtion & le même Prix qu'elle délivrera dans une de ſes Aſſemblées publiques de l'année 1783.

Elle exige que ceux qui s'occuperont de cette matière, s'attachent ſpécialement, 1°. à ſimplifier le méchaniſme du Moulin & du Preſſoir, ſoit en réuniſſant les deux machines dans une ſeule, ſoit en ſimplifiant le méchaniſme des deux ſéparément, & par conſéquent à diminuer la dépenſe de leur conſtruction.

2°. A accélérer le travail de l'un & de l'autre, ſans nuire à ſa perfection, c'eſt-à-dire, que l'olive y ſoit parfaitement détritée, & que la pâte ne contienne plus aucune olive entière ou à demi-écraſée.

3°. A diminuer le nombre des Ouvriers employés pour leur ſervice.

4°. A retirer le plus d'huile poſſible d'une maſſe donnée d'olives, & par conſéquent à rendre inutiles les Moulins de *récenſe.*

5°. A donner la deſcription d'un fourneau qui conſumeroit moins de bois pour chauffer l'eau néceſſaire à l'arroſement des cabats chargés de pâte.

6°. Enfin, la Société exige qu'on lui envoie, outre les deſſins, un modèle, réduit du pied au pouce, & accompagné d'un Mémoire explicatif du Moulin, du Preſſoir, de toutes leurs parties, & d'un devis eſtimatif de la Machine exécutée en grand. Les Concurrens ſont invités à lire le Mémoire déjà cité, & la Deſcription du Moulin Hollandois pour les huiles de graines, appliqué aux Moulins à huile d'olives. Ce dernier Mémoire eſt inſéré dans le Cahier de Décembre du *Journal de Phyſique* de 1777. On pourra encore y conſulter, dans les Cahiers de Septembre ou d'Octobre

1778, la description des Moulins à huile employés en Alsace; enfin, le *Theatrum universale Machinarum* de Schenc., 1 vol. *in-fol.* imprimé à Amsterdam.

Les Mémoires & Modèles à envoyer pour le Concours seront remis avant le premier Mars 1783 (le terme est de rigueur), francs de port, au Secrétaire de la Société, par un domicilié à Paris. Les Auteurs y joindront une devise en Latin ou en François, & un billet cacheté, qui renfermera leurs noms, qualités & demeure, sur lequel ils répéteront la même devise. Le Secrétaire donnera du tout son récépissé, visé par le Contrôleur & scellé du cachet de la Société. Le prix ne sera délivré que sur le vu & au porteur dudit récépissé dans sa première Assemblée publique, après la date fixée pour le terme du Concours.

Les Machines dont les Auteurs se seront fait connoître de quelques Membres de la Société avant le jugement définitif, seront exclues du Concours.

Dissertatio Inauguralis Astronomica de origine nervorum intercostalium, Autore DEMETRIO IWAROFF, 1780. Argentorati. *Typis Joan. Henr. Heitzii*, Universitatis Typographi, in-4°. de 32 pag.

Opuscules Mathématiques, ou Mémoires sur différens sujets de Géométrie, de Méchanique, d'Optique, d'Astronomie, &c., par M. D'ALEMBERT, *Secrétaire Perpétuel de l'Académie Françoise, des Académies Royales des Sciences de France, de Prusse, d'Angleterre, de Russie, &c., &c., T. VII & VIII.* A Paris, chez C. A. Jombert, fils aîné, Libraire du Roi, rue Dauphine, près le Pont-Neuf, 1700, 2 vol. in-4°. de 480 pag. avec fig.

Les deux nouveaux Volumes contiennent de savantes recherches sur la théorie du mouvement des fluides, sur la perturbation des comètes, sur les attractions des sphéroïdes ellyptiques, sur les loix de la réfraction; & des additions importantes à tous les Ouvrages de Mathématiques de ce fameux Géomètre.

Analyse des infiniment Petits, pour l'intelligence des Lignes courbes, par M. le Marquis DE L'HÔPITAL, *nouv. édit. revue & augmentée par M.* Lefebvre. A Paris, chez Alex. Jombert jeune, Libraire pour le Génie & l'Artillerie, rue Dauphine, près du Pont-Neuf, 1781, in-4°. fig.; prix, 12 liv. rel.

Cet Ouvrage, qui a eu la plus grande célébrité quand il parut en 1696 pour la première fois, a beaucoup gagné & a été pour ainsi dire perfectionné par les Notes que M. Lefebvre y a ajoutées.

Fautes à corriger.

Page 374, ligne antépénultième, au lieu de ces mots, *ce qui réussit comme je l'avois prévu*; lisez *ce qui, je crois, doit lui réussir.*

Page 394, lig. 13, 300 livres, *lisez* 500 livres.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

ESSAI sur cette queſtion : Quelle eſt la meilleure méthode d'établir & d'entretenir les Prés naturels & artificiels, relativement aux diverſes Plantes qui les compoſent ; & quels ſont les moyens de détruire les Plantes, Inſectes & autres Animaux qui leur ſont nuiſibles, Page 331

Lettre à M. de Morveau, ſur les Terres ſimples, & principalement ſur celle que M. Sage a déſignée ſous le nom de terre abſorbante ; par M. ROMÉ DE L'ISLE, 353

Lettre de M. DE ROCHEBLAVE, *ſur les Hauteurs des différentes Montagnes des Pyrénées,* 359

Premier Mémoire ſur quelques Etabliſſemens utiles à la Province de Languedoc ; par M. CHAPTAL, *Docteur en Médecine, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, Profeſſeur d'Hiſtoire Naturelle & de Chymie docimaſtique,* 365

Lettre de M. H. MAGELLAN *à l'Auteur de ce Journal, ſur le Mémoire ſuivant,* 369

Eſſai ſur la nouvelle Théorie du Feu élémentaire, & de la Chaleur des Corps ; par M. H. MAGELLAN, 375

Mémoire ſur les Cailloux Herboriſés ; par M. MONGEZ, *Garde du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle de Sainte Geneviève, des Académie de Lyon, de Dijon & de Rouen,* 387

Lettre de M. QUATREMERE DIJONVAL *à M. de Morveau, ſur le Phénomène de diverſes précipitations ſans décompoſition,* 388

Mémoire ſur un Os d'une groſſeur énorme, qu'on a trouvé dans une couche de glaiſe au milieu de Paris ; & en général ſur les Oſſemens foſſiles qui ont appartenu à de grands Animaux ; par M. Robert DE PAUL DE LAMANON, 393

Annonces Littéraires, 406

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. ; par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 17 Mai 1781. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1.

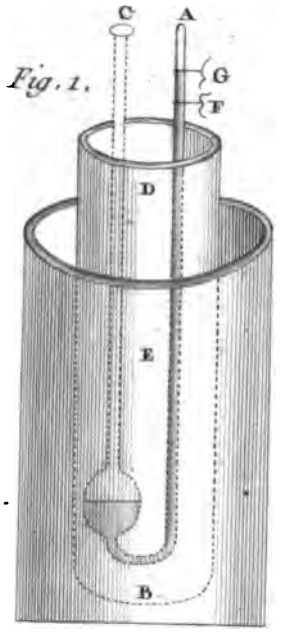


Fig. 2.

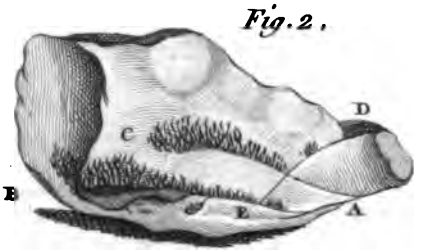
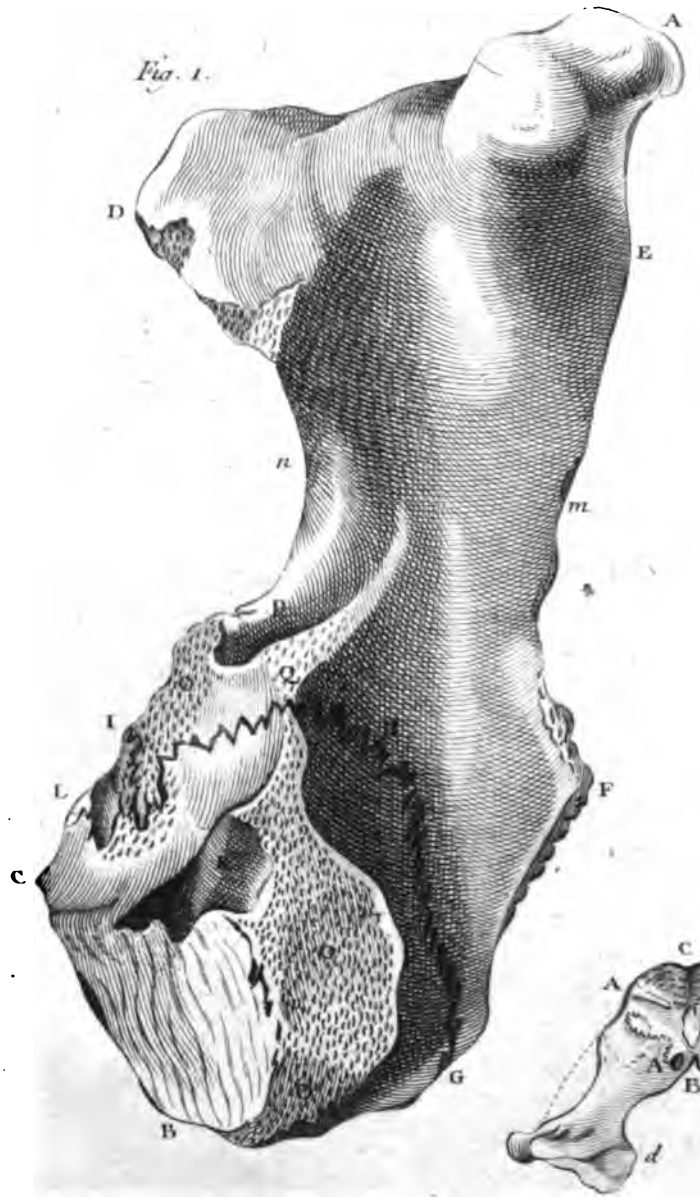


Fig. 3.



Echelle de 18 pouces

Sellier Sculp.

May 1781.

JOURNAL DE PHYSIQUE,
JUIN 1781.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. H. MAGELLAN,

SUR LE FEU ÉLÉMENTAIRE ET LA CHALEUR.

Sommaire de l'Ouvrage du Docteur CRAWFORD.

41. L'AIR atmoſphérique contient beaucoup plus de *chaleur ſpécifique* que l'air expiré du poumon des animaux, car celui-ci eſt *phlogiſtiqué*, & en bonne partie *air fixe*. On a vu dans la table, n°. 38, que ſi cet air étoit tout *air fixe*, alors la proportion ſeroit comme 1867 à 27, ou comme 69 à 1, de façon que la même quantité de chaleur, qui feroit monter l'*air commun* un *degré*, doit faire monter l'*air fixe* 69°, à cauſe de la quantité ſupérieure de la *chaleur ſpécifique* du premier à l'égard du ſecond (N°. 11. *A.*).

A. Or, on a vu par les expériences faites à Pétersbourg, que l'air dans la température commune, a du moins 200° de chaleur; car le froid y fit deſcendre le thermomètre 200° au-deſſous de la température ordinaire: donc 69 × 200 (=13800) ſeroit le degré de chaleur, qu'une quantité d'*air fixe* prendroit d'une maſſe d'*air commun*, lorſque celui-ci deviendroit *air fixe*; en ſuppoſant que toute ſa *chaleur ſpécifique* ne pût point ſe répandre dans les corps environnans (N°. 32). Mais cette chaleur eſt 13 fois plus grande que celle du fer échauffé à rouge, qui, ſelon des expériences aſſez bien calculées, n'excède point le degré 1050. Donc la chaleur qui eſt répandue dans le corps animal, en conſéquence de cette converſion ou tranſmutation de l'*air commun* en *air phlogiſtiqué*, & en *air fixe*, doit être fort conſidérable à chaque inſpiration. Donc, &c.

B. La *chaleur ſpécifique* du ſang, qui paſſe des poumons aux artères, eſt à celle du ſang des veines, comme 100000 à 89285; ou environ comme 100 à 89. Donc, &c.

N. B. On ſait, par expérience, que tous les animaux qui ont des poumons, ont leur ſang beaucoup plus chaud que ceux qui n'en ont point.

C'eſt même une règle généralo que le ſang de ceux qui ont des poumons, eſt d'autant plus chaud, que leurs poumons ſont plus grands.

C. La quantité de la *chaleur ſpécifique* d'un corps eſt diminuée par l'addition du *phlogiſtique*, & augmentée par ſa ſéparation. On en voit des exemples dans la Table ci-deſſus ; ſavoir dans la *quantité* de la chaleur des *chaux métalliques*, & dans *celle* des mêmes métaux; dans les *acides vitrioliques*, &c. Donc, &c.

42. C'eſt d'après ces propoſitions, établies par l'Auteur ſur les réſultats d'un grand nombre d'expériences, qu'il conclut que la *chaleur animale* provient de celle de l'air qui eſt reſpiré par les animaux. Mais il faut voir, dans l'original même, les raiſonnemens & les preuves ſur leſquelles le Docteur Crawford a établi cette doctrine, qui ſemble auſſi bien démontrée qu'un problême d'Euclide.

43. Par un procédé ſemblable, eſt produite, ſelon l'Auteur, l'*ignition* ou l'*inflammation* des corps ; ce qui fait la ſeconde partie de l'Ouvrage du Docteur Crawford. On vient de voir que la grande quantité de *chaleur ſpécifique* de l'air eſt capable de ſe dégager à un degré prodigieux, lorſque l'*air* devient *fixe* ou *phlogiſtiqué* (N°. 41 *A*). On ſait d'ailleurs que les combuſtibles n'ont que très-peu de *chaleur* & beaucoup de *phlogiſtique*. Ainſi, à meſure que celui-ci commence à ſe dégager, l'air le reçoit avidement, comme il eſt montré par les expériences du Docteur Prieſtley, & toute ſa chaleur tend à former la flamme & l'ignition. C'eſt ſur ce principe que l'air d'un ſoufflet augmente l'ignition ; & que le même air, ſoufflé ſur un boulet de canon, échauffé à rouge, le met en fuſion, &c.

Sommaire d'autres Phénomènes.

44. A préſent, j'ajouterai le précis de quelques autres phénomènes indiqués, en bonne partie, par le même Auteur, outre ceux que j'ai trouvés. La pierre à fuſil, frappée par l'acier trempé, en ſépare des particules très-minces, enveloppées & chargées de phlogiſtique, dont l'air s'empare tout d'un coup, & lui communique ſa chaleur, qui produit l'ignition ou l'étincelle. L'inflammation de l'alcohol & du ſoufre produit beaucoup de particules aqueuſes & acides, qui abſorbent le feu qui ſe dégage de l'air, tandis qu'il s'empare du *phlogiſtique ;* &, par conſéquent, la flamme n'eſt point du tout brillante. Au contraire, les corps qui ont peu de vapeur, donnent une flamme plus brillante & beaucoup plus de chaleur.

A. Lorſqu'on mêle de l'*acide nitreux* avec l'*huile de térébenthine*, le phlogiſtique de celui-ci eſt attiré par l'acide ; &, par conſéquent, une grande partie de ſa chaleur paſſe dans l'huile, qui devient fort chaude par l'accumulation de cette chaleur additionnelle; & en certaines circonſtances, elle va juſqu'à la flamme & l'embraſement.

B. Lorſque l'air nitreux vient à être mêlé avec l'air commun, le phlo-

gistique s'empare de l'air commun par l'affinité supérieure qu'il y a entre ces deux substances, comme il est démontré par les expériences du Docteur Priestley. Dans le même instant, l'air commun se décharge de sa *chaleur spécifique*, du moins en grande partie; & cette chaleur se répand dans les corps à l'entour, comme il est aisé de s'en appercevoir, en appliquant la main au vaisseau où le mêlange se fait.

C. La vapeur de l'acide nitreux a du moins autant de *chaleur spécifique* que l'air de l'atmosphère, puisqu'elle entretient la flamme, comme l'air le fait, dans le *procédé* pour faire de l'acide vitriolique avec du soufre. Ainsi, dans la déflagration du nitre, l'acide est réduit en vapeur: sa combinaison avec le phlogistique du charbon fait dégager le feu, & la flamme est produite avec une explosion.

D. On sait, par les expériences du Docteur Priestley, que le feu électrique rend l'air phlogistique: il est donc très probable que la foudre reçoit une grande partie de son feu, de l'air par où elle passe, en le rendant phlogistique. Dans le mêlange que l'on fait avec du soufre, de la limaille de fer & de l'eau, pour former une explosion sous terre, l'air qui est répandu par-tout, & même dans la terre, agit sur le phlogistique, tandis que l'eau & le fer agissent sur l'acide; le feu est dégagé de l'air, tandis que le phlogistique s'en empare; & telle est la cause de l'explosion qui se fait alors.

Notice de quelques autres Phénomènes.

45. J'ajouterai encore le détail de quelques phénomènes selon l'ordre que je m'en souviendrai, parce qu'ils servent à confirmer cette doctrine. On sait que le *phosphore* de Kunckel & tous les *pyrophores* s'enflamment d'eux-mêmes, dès qu'ils sont exposés au contact de l'air. Aussi-tôt que le phlogistique y est attaqué par l'air, en vertu de leur attraction mutuelle, ce dernier se décharge de sa chaleur; & cela se fait avec une telle rapidité, que l'inflammation du *phosphore* ou du *pyrophore* en est la conséquence. M. de Suvigny devoit dire que c'étoit la *chaleur* de l'air, & non pas son *humidité*, que les *pyrophores* attiroient dans leur inflammation, pour donner la vraie explication de ce phénomène. M. W. Bewley a démontré cette erreur de M. de Suvigny, dans sa Lettre au Docteur Priestley (N°. 9 de l'*Appendice*, au IVe. Volume de ce dernier Auteur, sur *différentes expériences philosophiques*, &c.). Mais celle-ci paroît en être la vraie théorie.

46. On voit, par la Table ci-dessus, n°. 38, que l'acide vitriolique n'a pas autant de chaleur spécifique que l'eau commune. Ne faudroit-il pas en conclure que la chaleur qu'on sent lors du mêlange de ces deux substances, provient de la rédondance de la *chaleur spécifique* de l'*eau* sur celle de l'*acide*? Probablement, tous les autres phénomènes pareils dépendent de cette même loi.

A. En mêlant du ſel dans un verre d'eau, le thermomètre ne manque pas de baiſſer de quelques degrés, pourvu que la quantité de l'eau ne ſoit pas trop grande à l'égard de la quantité du ſel. Mais ſi l'on fait un mêlange d'eau avec la ſolution la plus forte du même ſel, elle n'y produit aucun refroidiſſement. C'eſt que, dans le premier cas, il faut avoir la quantité de *chaleur ſpécifique* qui eſt requiſe pour l'état fluide du ſel (n°. 27); & celle-ci eſt retranchée de la *chaleur ſenſible* de l'eau où la ſolution ſe fait. Mais il n'en eſt pas beſoin dans le ſecond cas.

B. C'eſt d'après la même loi qu'on mêle du *ſel* avec de la *glace* (dont une partie eſt fondue) dans le même ſeau, où l'on plonge un vaiſſeau de fer-blanc avec de la crême ou des fruits qu'on veut *glacer*, & qu'on l'y remue continuellement, &c. Voyez *le Dictionnaire des Arts*, par Jaubert, au mot *Limonadier*. De même, en répandant l'acide nitreux ſur la glace pilée ou ſur la neige, on produit un plus grand froid. C'eſt que la fuſion qu'il y cauſe, & les vapeurs qui s'en élèvent, exigent une quantité de *chaleur ſpecifique* que les corps environnans fourniſſent de leur *chaleur ſenſible;* & celle-ci doit, par conſéquent, être diminuée dans tout ce qui eſt en contact avec le mêlange.

C. Selon les expériences de feu M. Richmann, ci-deſſus (n°. 39 *E*), plus la différence de la *chaleur*, entre l'*eau* & l'*air*, eſt grande, plus il y a de l'évaporation. Le ſurplus de la *chaleur ſenſible* attaque ſucceſſivement & avec rapidité les premières particules des deux ſurfaces qui ſont en contact; ce qui ſe fait en *deſcendant*, ſi l'air eſt le plus *chaud*, ou en montant, s'il eſt le plus *froid*. Dans ces deux cas, même ſans l'influence de l'*attraction élective* entre ces deux fluides, les premières particules de l'eau acquièrent la doſe néceſſaire de la *chaleur ſpécifique* pour devenir vapeur, dont l'expanſion eſt à celle de l'eau comme 14000 à 1 (s'Graveſande, Muſſenbroeck & Nollet). Par conſéquent, elle monte dans l'atmoſphère par ſa gravité ſpécifique, celle de l'eau n'étant à celle de l'air qu'environ 800 à 1. Ainſi, lors même que la température eſt à 33° de Farenheit, l'expanſion de la vapeur doit être plus de trois fois plus grande; car 180°: 33:: 14000: 2566; & 2566: 800:: 3,2: 1.

N. B. Je ſais bien que le Docteur Leſlie, entr'autres, réduit l'expanſion de la vapeur à 1660; mais les autorités de *s'Graveſande*, *Muſſenbroeck* & *Nollet* ne doivent être rejettées que par des expériences démonſtratives & indubitables.

D. Auſſi-tôt que les *vapeurs* viennent à être condenſées par le défaut de chaleur dans l'air, elles ſont changées en *neige* ou en *pluie*. Dans ces deux cas, tout le monde obſerve que l'une & l'autre rendent l'atmoſphère moins froide qu'auparavant. C'eſt que le ſurplus de la *chaleur ſpécifique* des vapeurs qui y ſont condenſées, ſe répand dans l'air; & par conſéquence, augmente la *chaleur ſenſible* de l'atmoſphère.

E. Si l'on met de l'eſprit-de-vin ſur un thermomètre, & qu'on y ſouffle

deſſus avec un ſoufflet, l'évaporation qui ſuit emporte le feu dont il a beſoin pour devenir vapeur; &, par conſéquent, la *chaleur ſenſible* doit diminuer très-conſidérablement dans le corps & dans l'échelle du thermomètre, auſſi-bien que dans les particules aqueuſes qui reſtent ſur la boule, & qui même peuvent ſe glacer, comme on l'a vu quelquefois.

47. Cependant l'évaporation qui ſe forme en grande abondance dans le vuide, quoiqu'elle dépende du même principe, n'eſt point due à l'action de l'air. La chaleur, à laquelle tous les corps ſont pénétrables, agit plus librement ſur le fluide renfermé dans le récipient où l'on fait le vuide, parce qu'il n'y a pas d'autres corps auſſi propres que ce fluide pour la diſſiper ou la partager entr'eux. Ainſi, chaque particule du fluide y acquiert plus promptement toute la *chaleur ſpécifique* dont elle a beſoin pour arriver à l'état de *vapeur*. Mais auſſi-tôt qu'on y laiſſe entrer de l'air, cette chaleur eſt partagée entre ſa maſſe; & conſéquemment la vapeur y eſt réabſorbée ou même condenſée, ſelon que les circonſtances le permettent. Par la même raiſon, les ſolutions des ſels ne cryſtalliſent pas bien dans le vuide. *Tranſ. phil.* Vol. LX, p. 336.

A. Lorſqu'on touche avec le doigt une pièce de *métal*, dont la température eſt au-deſſous de la température du doigt, elle paroît beaucoup plus froide que le *bois* & que la *laine*, parce que la quantité de la *chaleur ſpécifique* du *métal*, quoique dans une proportion inférieure à celle de l'*animal*, eſt multipliée par la quantité de ſa maſſe qui doit entrer dans la *raiſon compoſée* de ſa valeur; & toute cette ſomme ſort de l'animal pour paſſer dans le métal. Par conſéquent, il doit ſentir un grand déchet dans ſa propre chaleur pour en former l'équilibre. Mais cette maſſe étant moindre dans le *bois*, & encore moins dans la *laine*, le froid doit y être beaucoup moins ſenſible. Au contraire, ſi la chaleur du *métal*, du *bois* & de la *laine* eſt conſidérablement au-deſſus de celle de l'animal, alors ſa *chaleur ſenſible* doit augmenter par la même raiſon, en touchant le métal, moins en touchant le *bois*, & ainſi de ſuite, diminuant toujours en *raiſon directe* des denſités. C'eſt peut être par le même principe que l'air, *fortement condenſé*, devient plus *chaud*, ſelon l'obſervation que je viens d'apprendre, faite par M. Arden, Démonſtrateur de *Philoſophie expérimentale*. Au contraire, il devient bien plus froid lorſqu'il eſt *raréfié* dans la machine pneumatique.

B. Par la même raiſon, la grande ténuité de la maſſe de l'air (elle eſt à l'égard de celle de l'air comme 1 à 800) fait qu'on le peut ſupporter au même degré de chaleur que l'eau bouillante. D'ailleurs, en conſidérant la quantité de la chaleur qui eſt néceſſaire pour former la vapeur de la tranſpiration, on ſera convaincu de la facilité avec laquelle la reſpiration refroidit l'animal dans ces circonſtances (n°. 31 & 46 *E*); de façon qu'elle doit produire un effet tout-à-fait oppoſé à celui qu'elle produiſoit

auparavant. Ceci explique la *puiſſance* ſuppoſée par le Docteur Cullen dans les animaux (*Mém.* du Docteur Blagden, dans les *Tranſ. philoſ.* Vol. LXV, p. 112, note *b*) pour *produire du froid.*

C. Le phénomène dont j'ai parlé ci-deſſus (n°. 42 *A*), eſt aſſez connu des Chymiſtes, quoiqu'on n'en eût pas donné une explication ſatisfaiſante juſqu'à préſent. Il y en a cependant un de cette eſpèce qui mérite quelque remarque. Le Docteur Higgins en a parlé dans les *Cours de Chymie* qu'il fait depuis quelques années à Londres, & qui ſont les plus complets & les plus inſtructifs qu'on a jamais vus dans l'Europe; car toutes les opérations & procédés y ſont faits en grand. M. Watſon, Profeſſeur à Cambridge, en avoit déjà parlé en termes généraux dans les *Tranſ. philoſ.*, Vol. LX, p. 336. Le phénomène dont il s'agit eſt la cryſtalliſation preſque ſoudaine d'une ſolution bien forte du ſel de Glauber, qui ſe conſerve liquide tant que le vaiſſeau eſt couvert, en ſorte que l'action de l'atmoſphère n'y puiſſe point agir par un contact ſucceſſif. Mais auſſi-tôt qu'on ouvre le vaiſſeau, la *chaleur ſpécifique* du *fluide* commence à ſe dépoſer entre les particules de l'air qui le touchent. La fluidité & le mouvement de l'air font qu'à chaque inſtant de nouvelles ſurfaces ſont ſaiſies avec une très-grande rapidité, parce que les particules les plus chaudes, comme plus raréfiées, montent au-deſſus des plus froides, & ſont expoſées au contact de l'air; & par conſéquent la cryſtalliſation ſe fait preſque dans la minute. La *chaleur ſenſible* que le vaſe reçoit dans ce procédé, & qu'il eſt aiſé de ſentir en le touchant, montre que le fluide ſe dépouille de ſa *chaleur ſpécifique*, en la donnant aux corps environnans avant de pouvoir ſe fixer & prendre la forme ſolide.

D. On connoît également un autre phénomène fort ſingulier, mais pareil au précédent, & qui ne peut pas être expliqué dans aucun autre ſyſtême. Si l'on prend dans la main une bouteille d'eau pendant un temps très-froid (au-deſſous de 32°), & qu'on ôte le bouchon, tout d'un coup l'eau commence à ſe *glacer* avec une eſpèce de violence, jettant çà & là des petites ramifications de cryſtaux, & communiquant en même temps une ſenſation aſſez décidée de chaleur à la main qui tient la bouteille.

48. Je pourrois parler encore d'un grand nombre de phénomènes qui me ſemblent avoir la plus grande liaiſon avec le nouveau ſyſtême du *feu élémentaire.* Ceux de l'électricité en ſont du nombre. L'excellent Ouvrage de Milord Mahon, qui vient d'être publié en Anglois, avec le titre, *Principles of Electricity*, répand la plus grande lumière ſur ce ſujet; & je me flatte qu'on franchira bientôt le pas qu'il y reſte encore à faire pour découvrir la connexion ou peut-être l'identité du *feu élémentaire* avec la *lumière* & l'*électricité*, & même avec le *magnétiſme*, d'après la combinaiſon & réunion de leurs loix, & des propriétés qui les diverſifient. Mais il faut laiſſer ces recherches à des Philoſophes plus profonds & plus

habiles. Heureux, ſi mes foibles efforts excitent leur curioſité, & leur font entrevoir les tréſors de nouvelles connoiſſances que cette branche philoſophique du *feu élémentaire* promet à ceux qui voudront y appliquer leurs attentions.

Remarque ſur l'uſage de la reſpiration animale.

A. On me permettra néanmoins de remarquer ici (& je le fais avec un grand plaiſir, parce que je m'intéreſſe toujours à ce qui a du rapport à ceux qui m'honorent de leur amitié), que l'on doit au Docteur Prieſtley, cet *Inveſtigateur* infatigable des myſtères de la Nature, la première découverte ſur l'uſage de la reſpiration; car ce grand Philoſophe fut le premier qui démontra, autant que les objets de Phyſique le permettent, que la *reſpiration* étoit un procédé employé par la Nature pour décharger l'économie animale de la ſurabondance du *phlogiſtique*, qui ne manqueroit pas de la détruire tout-à-fait ſans cet expédient.

B. Le Docteur Crawford, Philoſophe très-eſtimable par la douceur de ſon caractère, & dont le génie clair-voyant apperçoit la plus foible lueur, à travers de grandes ténèbres, dans les opérations de la Nature, vient de démontrer, autant que ſon ſujet le permet, que c'eſt au même procédé qu'on doit attribuer la ſource de la *chaleur animale:* myſtère de la Nature, que tous les Philoſophes n'avoient jamais pu déchiffrer avant lui, malgré les rêveries de leurs ſyſtêmes & nombreuſes théories! myſtère, dis-je, qui doit exciter notre plus haute admiration & notre reconnoiſſance pour la Sageſſe Infinie, qui, par une ſeule opération, a produit deux réſultats ſi eſſentiellement néceſſaires à l'exiſtence des corps animés!

C. M. J. Elliot a conſidéré auſſi très-ingénieuſement les phénomènes de la *reſpiration animale* & de l'*inflammation* ſous le même point de vue, à peu de choſe près, dans ſes *Obſervations philoſophiques ſur les Sens*, &c., in-8°, qui furent publiées peu de temps après l'Ouvrage du Docteur Crawford, mais dont il n'avoit eu aucune connoiſſance en les compoſant. Enfin, M. Kirvan, Savant diſtingué, & par l'étendue de ſes lumières, & par la juſteſſe de ſon eſprit, vient d'entreprendre de parcourir (n°. 26 *C*) cette nouvelle carrière de la Phyſique moderne; pour laquelle je ne puis avoir d'autres prétentions que les foibles efforts que je viens d'expoſer dans cet Eſſai, afin de développer cette belle théorie, en la mettant dans un plus grand jour, & à la portée de tout le monde. Je me flatte que, par la publication de cet Eſſai, je contribuerai à répandre la connoiſſannce de ces découvertes dans la plupart des autres Pays de l'Europe plus facilement que par lettres.

Je vais donner à préſent la deſcription des thermomètres dont je me ſuis ſervi dans ces expériences, & les moyens d'en faire exécuter de pareils avec la plus grande facilité.

Sur les nouveaux Thermomètres pour ces Expériences.

49. Pour conſtruire ces thermomètres, on doit commencer par ſouffler la boule, qui eſt fort différente de celles des autres thermomètres. Premièrement, on fait ſouffler une boule de verre *b* (*fig.* 2, *pl.* 1) par quelqu'Artiſte qui travaille cette matière à la lampe. Plus la boule ſera grande, & plus le diamètre du tuyau de verre *eb* ſera petit, plus il y aura de longueur pour chaque degré.

50. La meilleure manière de ſouffler des boules pour les thermomètres délicats, n'eſt pas celle qu'on pratique communément en les ſoufflant à la bouche, parce que l'haleine qui y entre empêche de bien remplir, dans la ſuite, les boules avec le mercure, à moins de les laiſſer, pendant quelques ſemaines, dans une poſition verticale, afin que la vapeur aqueuſe en puiſſe ſortir tout-à fait d'elle-même. D'ailleurs, il eſt fort difficile de bien ſouffler ces boules lorſque le diamètre intérieur des tuyaux eſt extrêmement petit ou vraiment capillaire.

51. Pour obvier à ces inconvéniens, on prend une bouteille des plus fortes, de *gomme* ou plutôt *réſine élaſtique* (1); on lui attache bien une embouchure de bois ou de métal avec une ficelle, & l'on y met du ciment réſineux: enſuite on paſſe dans cette embouchure le tube de verre qu'on veut ſouffler, en échauffant ſon bout à la lampe. Ces bouteilles ſont impénétrables à l'air, plient comme le cuir, & ont une conſiſtance ſi forte, qu'il eſt preſqu'impoſſible de les crever en les preſſant avec la plus grande violence de la main. Tout étant ainſi préparé, il n'y a qu'à faire rougir l'autre bout du tuyau de verre, & y ſouffler la boule qu'on ſouhaite, en preſſant la bouteille élaſtique. C'eſt ainſi qu'on évite toute vapeur. On pourroit même appliquer une eſpèce de petite preſſe de bois au-dehors de la *bouteille élaſtique* avec un levier ou avec une vis à double pas, pour augmenter régulièrement, & dans l'inſtant, la force de la preſſion. Mais un peu d'exercice & d'habileté de la part de l'Ouvrier lui rendra bientôt cette pratique très-aiſée, qui eſt celle des meilleurs Artiſtes Anglois, en fait de thermomètres.

52. Après avoir formé la boule (*b fig.* 1), on échauffe le fond *r*, & l'on y touche avec un morceau de verre pour former une eſpèce de petit tuyau qui communique avec elle. On ferme le bout au-deſſus de *e*; on échauffe la boule *b* d'un côté, & en ſuçant l'air qui eſt dedans par le petit tuyau qu'on a formé en *r*, on lui fait prendre la forme d'une calotte fort mince, de façon que le mercure y ſoit étendu, dans la ſuite, avec la moindre épaiſſeur poſſible. On ouvre, après cela, le bout ſupé-

(1) Journal de Phyſique, Avril 1781.

rieur *e*,

rieur *e*, & l'on y ſouffle une petite boule environ un *pouce* au-deſſous de ce bout du tuyau. Cette petite boule *e* ſert à recevoir le mercure lorſqu'il monte au-delà du dernier degré de l'échelle ; car, ſans cela, il feroit crever quelquefois le thermomètre. Enfin, on ferme le trou en *z*, & on remplit, comme à l'ordinaire, le tuyau & ſa boule inférieure avec du mercure, ſelon les degrés qu'il faut avoir, & on le ferme hermétiquement, &c.

53. Il eſt néceſſaire d'avoir dix ou douze de ces thermomètres pour obſerver toutes les températures depuis la *glace* juſqu'à l'*eau bouillante* ; il eſt plus commode de ne donner que de ſept à huit *pouces* à la tige *nnx*, pour que la plus grande partie de l'inſtrument puiſſe être plongée dans la matière ſur laquelle on fait l'obſervation. Dans cette ſuppoſition, chaque *degré* peut avoir environ un demi-pouce en longueur ; de façon que le thermomètre, n°. 1, ne montrera que la température depuis le 22e degré de Fahrenheit juſqu'au 46e degré ou environ ; le ſecond montrera celle qui ſuit juſqu'au 60e degré ; & ainſi de ſuite à l'égard des autres.

54. Il ne faudra employer qu'un ſeul de ces thermomètres à la fois ; car, dans cette eſpèce d'expériences, on connoît d'avance quel doit être le degré dont on a beſoin, à quelque petite différence près. D'ailleurs, ce ſont des expériences qu'il faut répéter pluſieurs fois avec les mêmes précautions & circonſtances. Ainſi, dans le cas où l'on manqueroit la première (faute d'employer le thermomètre qui lui correſpond), on en profite pour corriger cette faute, dans l'expérience ſuivante, en appliquant le thermomètre qui eſt convenable.

55. Les degrés de l'échelle de chaque thermomètre ſont gravés ſur le tuyau intérieur de cuivre jaune *c c n n* (même *fig.*), au-dedans duquel la partie ſupérieure *e* de la tige *nx* eſt cimentée avec quelque ciment fort. On met pardeſſus un autre tuyau *s t* (*fig.* 2), formé d'une feuille très-mince de métal, pliée dans cette forme, mais ſans être toute ſoudée, afin de faire reſſort. Sa longueur doit être telle, qu'elle découvre, par ſon bout *s* ſur le tuyau intérieur, le nombre du degré qui correſpond à la hauteur du mercure vis-à-vis l'autre bout *v v*. Enſuite on viſſe le couvercle *u* en *c c* ; &, de cette façon, le tuyau extérieur *s t* y eſt arrêté, ſans pouvoir gliſſer que vers la boule *b*.

56. On peut faire aiſément la ſubdiviſion de chaque *degré* de ce thermomètre en pluſieurs parties ſenſiblement égales, quoique les degrés ſoient de grandeurs différentes, par la méthode ſuivante. On diviſe, en parties égales, au bout *s* du tuyau *s t*, une petite échelle *s r* d'environ 6 ou 8 *dixièmes* de pouce. Ces diviſions doivent être extrêmement fines, au point même de ne pouvoir être diſtinguées qu'à la loupe ; & on y met les nombres qui les montrent à chaque *dix* en deſcendant, depuis le 0 près de *s* vers *r*.

57. Lorſqu'on fait une obſervation, ſi le *zéro* de la petite échelle ne

coïncide point avec la diviſion de quelque degré, on compte combien de petites parties de l'échelle *s r* ſont au-deſſus du degré marqué dans l'échelle *c c n n*; & ce nombre ſera le *numérateur* de la fraction. On pouſſe enſuite la même petite échelle *s r* juſqu'au degré total qui ſuit; & alors les petites diviſions de ſa longueur donnent le *dénominateur* de la même fraction. Suppoſons, par exemple, que le *zéro*, près de *s*, ſe trouve 15 diviſions au-deſſus du degré 53, & que le degré 54 contienne 40 de ces petites diviſions, la fraction $\frac{15}{40} = \frac{3}{8}$ montre que le degré obſervé n'eſt que $53\frac{3}{8}$ degrés de l'échelle du thermomètre.

58. Il eſt évident, par la conſtruction de ce thermomètre, qu'on peut obſerver, non-ſeulement les nuances ou variations fort délicates de la température des corps, mais qu'il n'y aura pas l'incertitude qu'on rencontre dans tous les thermomètres ordinaires: car plus les boules ſont épaiſſes, plus il faut du temps pour que la température ſoit conſtamment la même avant que le mercure du thermomètre puiſſe montrer le degré qui y correſpond; & cette circonſtance ſeule produit des erreurs très-conſidérables dans les expériences qui demandent de l'exactitude, particulièrement dans celles dont j'ai parlé ci-deſſus, qui n'admettent pas un grand retardement.

59. Avant de faire quelque obſervation avec ces thermomètres, l'on doit eſſayer ſi la peſanteur ſpécifique du fluide, qu'on veut examiner, cauſe quelqu'effet ſenſible dans la cavité de la calotte de chaque thermomètre, indépendamment de la différence de température, afin de ne pas faire entrer cette variation, en cas qu'il y en ait, ſur le compte de la *chaleur obſervée*. On mettra donc, dans le fluide à eſſayer, le corps de l'inſtrument dans la même poſition dans laquelle on doit l'employer pendant l'expérience: l'on marquera la variation qu'il indiquera par cette ſeule cauſe, & l'on en tiendra compte dans la ſuite.

60. La manière d'obſerver l'endroit du tube *n x* (*fig.* 1), où ſe trouve le mercure du thermomètre pendant l'expérience, eſt la même qui eſt décrite aux n°s. 203 & 206 de mon *Traité ſur les nouveaux Baromètres*. Cette méthode empêche abſolument l'erreur de la parallaxe viſuelle qu'il eſt très-difficile d'éviter dans les obſervations qu'on fait avec les autres thermomètres à échelle plate. Le couvercle *q h* (*fig.* 2), ou *f d* (*fig.* 1) du tuyau qui ſert d'étui aux nouveaux thermomètres, ferme à vis dans la petite boîte de métal K P O M, qui a du coton dans le fond, afin de fermer cet inſtrument lorſqu'on ne s'en ſert pas, & de l'empêcher de ſe caſſer. Dans ce cas, la rondelle *q h*, ou *f d*, ſe trouve viſſée en *k m*; le bout ſupérieur *i i* ſe trouve alors en *n n*, & l'anneau *g* les ſerre à vis aſſez bien pour que le tuyau extérieur & l'intérieur ſoient ſans aucun mouvement, comme s'il n'y avoit qu'un ſeul tuyau.

61. J'ai fait exécuter de ces nouveaux thermomètres avec tout le ſuccès imaginable, qui montroient immédiatement le degré fixe de la tempé-

rature du corps ou du fluide où l'on les plongeoit. MM. Nairne & Blunt s'occupent actuellement à les conſtruire; & je crois que leurs avantages ſont aſſez évidens pour être adoptés généralement par tous ceux qui voudront s'appliquer aux recherches dont je viens de parler dans cet Eſſai.

62. J'apprends par une Lettre de M. Achard, Membre de l'Académie Royale des Sciences de Berlin, Chymiſte d'un génie fort éclairé, & d'une application extraordinaire, comme on en peut juger d'après ſes excellentes découvertes, qu'il a actuellement des thermomètres de ſon invention, pour déterminer avec exactitude les degrés de chaleur, fort ſupérieurs à ceux que les thermomètres peuvent indiquer. La boule & le tube de ces nouveaux thermomètres ſont d'une porcelaine diaphane, au lieu de verre: & il emploie un alliage compoſé de *deux parties* de *biſmuth*, avec *une de plomb* & une autre d'*étain*. On ſait que ce mêlange entre en fuſion à la chaleur de l'*eau bouillante*: ainſi on peut rendre l'échelle de ces thermomètres comparable à celle des autres, puiſque le mercure monte à environ 600° degrés avant l'ébullition; ce qui donne des degrés communs du thermomètre ordinaire, pour continuer l'échelle des nouveaux thermomètres avec la même régularité.

POST-SCRIPTUM.

63. I. Quelques amis, auxquels j'ai communiqué les épreuves de cet Eſſai, trouvent que j'aurois rendu mon ſujet plus à la portée de tout le monde, ſi j'avois adopté le mot *feu* au lieu de celui de *chaleur*. Quoique celui-ci ſoit évidemment le ſens de mes expreſſions, comme on le voit par le n°. 6, je prie néanmoins le Lecteur de ſubſtituer ce mot (*feu*) dans tous les articles où je pouvois ou devois en faire uſage.

II. J'apprends, par deux Lettres que j'ai reçues depuis peu de M. James Watt de Bermingham, que le Docteur Black d'Édimbourg avoit fait la découverte de la *chaleur latente* avant l'année 1758 ou même avant 1757; que ce Profeſſeur s'eſt décidé à publier cet été ce qu'il a fait relativement à cette découverte; & que la *chaleur latente*, dépoſée par l'eau *fluide* en ſe *glaçant*, eſt égale à 108 *degrés* de Farenheit. S'il n'y a point de mépriſe dans ces chiffres, cette quantité eſt encore moindre que celle trouvée par le Profeſſeur Wilcke, (n°. 29): mais je n'en puis répondre. A l'égard de la priorité de cette découverte, je ne ſais pas ſi le Profeſſeur Suédois a retardé autant que le Profeſſeur Ecoſſois à publier ſa découverte, &, dans ce cas, le premier doit avoir la priorité de ſept à huit ans ſur le ſecond. Quoi qu'il en ſoit, pour le fait, je ne trouve rien à changer dans mon aſſertion à la fin du n°. 2. Cependant le Public a le droit d'eſpérer d'excellentes choſes du Docteur Black, puiſqu'il a été

près de vingt-deux à vingt-trois ans à perfectionner son travail.

Je dois à l'amitié de M. James Watt les remarques suivantes sur les épreuves que je lui communiquai de cet *Essai*; mais je n'en ai point profité dans leur place respective, parce qu'elles n'arrivèrent qu'après l'impression de la dernière page. Les voici. I. Que la *chaleur spécifique* de la vapeur de l'eau est égale à 800 degrés de Fahrenheit; & II, que son expansion, lorsque la chaleur sensible est à 216 degrés, est à celle de l'eau comme 1800 à 1. Je suis si persuadé de l'exactitude & ingénuité de M. Watt, que j'abandonne entièrement le doute exposé à la fin du n°. 46 *C*; & j'adopte l'explication du phénomène de l'*élévation des vapeurs*, comme dépendant tout-à-fait de l'attraction entre les particules de l'air & celles de la vapeur, &c. III. M. Watt croit, ainsi que moi (n°. 31 *C*), que la chaleur spécifique de la vapeur de la glace n'est pas moindre que celle de la vapeur de l'eau bouillante IV; Que le Docteur Irvine de Glascow avoit déjà résolu le problême 4e. du n°. 34, & avoit trouvé que la *chaleur spécifique* du mêlange de l'eau avec l'*acide vitriolique* étoit moindre que la somme des *chaleurs spécifiques* de ces deux fluides avant leur mêlange. On voit, par le n°. 46, que c'est exactement ce qu'on y a avancé. V. Enfin, que le Docteur Black avoit déjà parlé du phénomène du n°. 47 *D*, quelque part dans les *Transactions philosophiques*. Je trouve son Mémoire dans le Vol. LXV, pag. 128; & je suis très-charmé que l'explication que j'ai donnée de ce phénomène (n°. 47 *D*), ne soit point contraire à celle de ce grand Philosophe: car le petit mouvement intestin auquel il y attribue l'effet de la *fixité* de l'eau pour se *glacer*, & dont j'ai parlé dans un cas pareil (n°. 32 *A*), ne peut y contribuer qu'en exposant les différentes particules de ce fluide à celles de l'air, pour y déposer le surplus de leur *chaleur spécifique*, comme je l'ai expliqué dans le n°. 47 *C*.

N. B. Je dois au Docteur Crawford la théorie que j'ai exposée dans le n°. 47; elle est trop ingénieuse pour ne pas en nommer l'Inventeur.

DISSERTATION

SUR DEUX QUESTIONS AGRONOMIQUES:

Les Engrais peuvent-ils être ſuppléés par de fréquens Labours? Quelle eſt l'influence des Labours ſur la Végétation?

» Amaſſons toujours des Expériences, & éloignons-nous, s'il eſt poſſible, » de tout eſprit de Syſtême ». (DE BUFFON, *Préface de ſa Traduction de la Statique des Végétaux*).

Par M. MOURGUE, *de la Société Royale des Sciences de Montpellier, &c. &c.*

IL eſt peu de problêmes d'Agriculture-pratique auſſi intéreſſans que ceux que je me propoſe de réſoudre. On ſe plaint, avec aſſez de raiſon, du peu de pratique de preſque tous ceux qui écrivent ſur l'Agriculture; & on eſt fondé à deſirer qu'ils appuient, par des expériences, les preuves de ce qu'ils avancent. Cette conſidération m'engage à préſenter mes vues ſur les objets qui vont faire la matière de cette Diſſertation.

La première Partie ſera employée à diſcuter ſi les engrais peuvent être ſuppléés par de fréquens labours: la ſeconde aura pour objet d'examiner l'influence des labours ſur la végétation.

Les Engrais peuvent-ils être ſuppléés par de fréquens Labours?

On ſait qu'à la renaiſſance de l'Agriculture théorique, cette queſtion fut donnée en aſſertion par un Auteur reſpectable à qui l'Agronomie a de très-grandes obligations. Poſée en principe par M. Duhamel, elle fut ſoutenue par beaucoup d'Amateurs de l'Agriculture. Mais ne ſerions-nous pas en droit de leur reprocher de s'être trop preſſés à établir un principe général, & en tirer des conſéquences d'après des opérations particulières & trop peu ſuivies?

Trop ſouvent accoutumés, & ſur-tout en Agriculture, à voir des Eſſais aſſez fautifs donnés pour preuves certaines, j'ai tenté tout ce qui a été annoncé ſur cet objet. La découverte étoit trop brillante, & devoit avoir de trop heureuſes conſéquences, pour ne pas mériter toute l'attention d'un Agronome décidé. Mes opérations ont toujours été faites en grand, la diverſité de terrein & la diſpoſition de mes Domaines m'ayant permis de pratiquer mes eſſais ſur diverſes natures de terre.

J'ai cherché, de toute manière, à pouvoir connoître *ſi les engrais pou-*

voient être ſuppléés par les labours, & ſur-tout *comment* cela ſe pouvoit faire. L'expérience, très-ſouvent répétée, m'a conduit à une ſolution toute contraire, & m'a toujours démontré que les labours ne pouvoient jamais ſuppléer aux engrais.

Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à examiner l'opération & l'effet des labours, & l'opération & l'effet des engrais.

Les labours briſent, diviſent, ameubliſſent la terre; ils la retournent ſens deſſus deſſous en toute manière, & l'expoſent par-là tantôt aux influences de l'atmoſphère, tantôt à l'action de la chaleur & de l'humidité qui s'exhalent de la terre. Les labours opèrent ces effets par le moyen de la force méchanique, qui briſe, retourne, diviſe, mais ſans addition quelconque de quelqu'autre corps que ce ſoit.

Les engrais diviſent auſſi le terrein; ils l'ameubliſſent, le rendent plus doux: mais ce n'eſt pas ſeulement par une force méchanique, c'eſt bien plus par les ſels, les huiles, les corps étrangers, par l'addition de diverſes matières hétérogènes qui pénètrent le grain même de la terre; qui ſe lient preſque à ſes parties intégrantes; qui y ajoutent comme par une vraie agrégation chymique; qui y développent ce qui y eſt déjà; qui les diſpoſent à être pénétrées plus facilement par d'autres matières hétérogènes, & ſur-tout par les fluides atmoſphériques propres à telle ſaiſon, à telle poſition, &c.

Tel eſt l'effet des engrais; très-certainement perſonne ne pourra croire que les labours puiſſent opérer la même choſe: ils ne peuvent porter aucune addition corrective.

On a dit, les engrais diviſent, les labours diviſent auſſi; donc ce qui diviſe produit le même effet. Si, par diviſer, on entend ſéparer ce qui ne fait qu'un corps, les engrais & les labours peuvent également faire cette opération méchanique, quoique par des moyens différens. Mais les labours diviſent une choſe, qui reſte toujours la même, en divers morceaux; au lieu que les engrais diviſent, en altérant les parties intégrantes, en y ajoutant ou en y développant des qualités qui ſeroient reſtées ſans action, faute de ce mode porté, ajouté par tel ſel ou par telle huile.

Prenez une motte de terre, diviſez-la, mettez-la en poudre, ce ſeront toujours des millions de grains de terre, qui n'auront que les mêmes parties intégrantes qu'ils avoient en motte. Prenez une même motte de terre, répandez-y de l'eau de fumier ou quelqu'autre ſubſtance compoſée qui la diviſe à l'infini, il y aura certainement quelque choſe de plus que les parties intégrantes de la terre. L'analyſe chymique met cette vérité dans le plus grand jour.

On dira que cette motte de terre, diviſée par l'effet méchanique qui la retourne, qui la briſe, qui en augmente les ſurfaces, ſera plus ſuſceptible de s'approprier les influences de l'atmoſphère, en ſera plus pénétrable, &c.; j'en conviens. Cela démontre l'utilité & la néceſſité des

labours, comme je le développerai dans ma ſeconde Partie; mais cela ne prouve, en aucune manière, qu'ils peuvent ſuppléer aux engrais.

Mais, obſervera-t-on, comment tant d'expériences, faites & expoſées par un Agronome auſſi ſage & auſſi inſtruit que M. Duhamel, & par tant d'autres, ont-elles pu induire en erreur les Partiſans de cette opinion? Rien de plus facile: je vais le démontrer. L'erreur tient à notre nature; elle ſe gliſſe dans toutes nos opérations. J'y ai été induit ſur cet objet, comme tant d'autres; & ſi je n'avois fait mes expériences en grand que pendant deux ou trois années ſur une même nature de terrein, je ne ſerois peut-être pas encore détrompé.

J'avois acheté une Terre, dont les Domaines, qui étoient entre les mains des Fermiers depuis un temps immémorial, étoient en fort mauvais état; je réſolus d'en faire le champ de mes expériences. Quoi de plus avantageux & de plus propre à améliorer un Domaine, que de pouvoir ſuppléer aux engrais par de fréquens labours? J'étois enchanté de cette idée.

Je commençai par les champs qui étoient en jachère. Après m'être informé de leur qualité, je fis mon poſſible pour que les expériences fuſſent faites ſur des champs de qualité à-peu-près égale. J'en fis labourer une partie par des œuvres plus profondes & plus fréquentes qu'on ne les donne ordinairement dans le canton.

Je fis labourer une ſeconde partie ſuivant l'uſage du dernier Fermier & du canton.

Je fis fumer la troiſième partie avec le parc de mes moutons, & la fis labourer encore ſuivant l'uſage du lieu.

Je fus ſatisfait du produit du bled de la première partie labourée fréquemment & profondément; j'y eus une récolte preſqu'auſſi bonne que dans la partie fumée. La partie labourée ſuivant l'ancien uſage du lieu, ne produiſit preſque rien.

Je répétai cette expérience pendant trois ou quatre années de ſuite ſur preſque tous les champs de ce Domaine; j'étois enchanté de ce réſultat, & je croyois fermement que les labours pouvoient ſuppléer aux engrais.

Plein de cette idée, que je prenois pour une vérité démontrée, je portai la même culture ſur les champs de mes anciens Domaines ſitués dans le terroir de *Marſillargues*, & dans un des meilleurs fonds qu'on puiſſe déſirer (1).

---

(1) On pourra juger de la tenue & du bon état de ce Domaine, lorſqu'on ſaura qu'il eſt dans ma famille depuis pluſieurs générations, qu'il n'a jamais paſſé par les mains des Fermiers, & que mes pères ont été, de temps immémorial, les Agronomes les plus renommés de nos cantons.

Je fis labourer fréquemment (1), & auſſi profondément que notre charrue le permet, la moitié d'un grand champ qui avoit été deſtiné à à être fumé, mais qui ne le fut pas. Je labourai & conduiſis, ſuivant notre ancien uſage, l'autre moitié du même champ. Je les enſemençai en bled au même temps : le réſultat fut tout oppoſé à ce que j'attendois. Non-ſeulement les labours répétés ne produiſirent pas les effets des engrais, mais même ils *deſſaiſonnèrent* les parties ſoumiſes à cette première expérience. Le bled n'y valut rien, tandis que la récolte fut bonne dans la partie labourée & cultivée ſuivant notre ancien uſage.

Ce premier eſſai ſur un bon fonds, bien cultivé de tout temps, ne me rebuta pas; j'étois trop rempli de mes idées, confirmées par les expériences faites ſur mes nouveaux Domaines. Je choiſis pour nouveau théâtre de mes expériences un très-grand champ, qui paſſoit pour le meilleur de la contrée. Je le diviſai en quatre parties à-peu près égales; j'en fis fumer une avec le fumier de baſſe-cour, & cultiver ſuivant notre ancien uſage. Une ſeconde partie fut fumée avec mes troupeaux, que j'y fis parquer, & fut cultivée comme la première. Je fis labourer fréquemment & profondément la troiſième partie. La quatrième enfin fut conduite, ſuivant notre ancien uſage, ſans aucun engrais. Les ſemailles en bled ſe firent toutes dans la même ſemaine par le plus beau temps. J'attendis avec impatience le réſultat de cette nouvelle épreuve.

Ma récolte en bled fut excellente dans les deux parties fumées; elle fut bonne dans la partie conduite, ſuivant notre uſage, ſans engrais : le bled ne valut rien ſur la partie fréquemment labourée. Il eſt à noter que j'avois réſervé la meilleure portion de ce champ pour l'expérience des fréquens labours; que j'avois fait parquer mes moutons ſur la partie jugée moyenne, & mettre le fumier de baſſe-cour ſur la partie que je crus la plus foible.

Il eſt difficile d'imaginer mon étonnement ſur la contrariété du réſultat de ces diverſes expériences. On ſait combien il en coûte de revenir des idées qu'on a conçues avec plaiſir : auſſi m'obſtiné-je à faire de nouvelles tentatives pendant pluſieurs années.

A meſure que ma nouvelle acquiſition a profité de ma façon de cultiver, qu'elle a été plus échauffée par les nombreux troupeaux qu'elle me donne la faculté de tenir, j'ai vu diminuer l'effet des fréquens labours; ils n'ont plus réuſſi, tandis que j'avois les meilleures récoltes ſur les champs fumés & cultivés ſuivant mon uſage.

Après plus de quinze années d'expériences, faites avec ſoin ſur diverſes eſpèces de terrein, avec toute ſorte de grains & de fourrages cultivés

(1) Par *fréquemment*, j'entends donner ſix ou ſept labours dans un Pays où l'on n'en donne ordinairement que trois ou quatre.

dans

dans nos contrées, j'ai été obligé d'abandonner cette façon de cultiver, & de renoncer à l'idée que les labours fréquens pouvoient ſuppléer aux engrais.

Avant de renoncer totalement à cette méthode, je tâchai de trouver la cauſe de la différence étonnante que j'avois d'abord vue ſur l'un & ſur l'autre de mes Domaines, & je crois être parvenu à la découvrir.

Les champs mal cultivés, peu profondément labourés, tels que ceux de la Terre dont je fis l'acquiſition, ont gagné par les fréquens & profonds labours, parce que ces œuvres ont diviſé & ont ramené à la ſurface du terrein une couche de terre qui n'avoit pas vu le jour depuis pluſieurs années, qui s'étoit pourtant imbibée des améliorations portées ſur la ſuperficie, & qui avoit profité du dépériſſement de la quantité immenſe de mauvaiſes herbes qui dominoient ſur les plantes qu'on y cultivoit. Cette couche de terre inférieure pouvoit être conſidérée comme en jachère depuis très-long-temps. Les fréquens & profonds labours, en la ramenant à la ſurface, l'ont ameublie & ont fait périr une grande quantité des mauvaiſes herbes dont la couche ſupérieure étoit infectée : de-là les plus excellentes récoltes ſur de pareils champs.

Il eſt eſſentiel d'obſerver que les champs négligés, peu profondément cultivés, ſont ordinairement couverts d'une quantité immenſe de mauvaiſes herbes, qui, bien placées, profondément enracinées, ſont à peine effleurées par de légers labours, tandis qu'elles ſont ou détruites ou conſidérablement affoiblies par des œuvres profondes. J'eſtime que cette dernière cauſe aura la plus grande part à l'illuſion de ceux qui, frappés des bons ſuccès des fréquens labours ſur de pareils terreins, auront été portés à croire qu'ils pouvoient ſuppléer aux engrais.

Cette culture de fréquens labours, & toutes mes expériences relatives à ce point de vue, n'ont pas réuſſi dans mon ancien Domaine, que je crois être, depuis long-temps, dans le meilleur état poſſible, parce que toute la couche de terre labourable, également bonne, également remuée, n'a rien eu à développer de plus par les fréquens labours; il n'y avoit preſque point de mauvaiſes herbes vivaces à détruire. Mes anciens champs y ont même perdu, parce qu'ils ont été deſſaiſonnés par des labours extraordinaires dont ils n'avoient pas beſoin, comme je le démontrerai dans ma ſeconde Partie.

Peu content des expériences faites ſur mes propres Domaines, j'ai voulu voir confirmer ma théorie par de nouveaux eſſais ſur les plus mauvais terreins. J'ai vu que par-tout où les champs étoient mal cultivés depuis long-temps, de fréquens & de profonds labours ont mieux valu que du fumier & de foibles œuvres; mais cette ſupériorité a diminué avec la continuité d'une bonne culture : de manière que ſur les mêmes champs mieux cultivés, au bout de trois ou quatre années, les fréquens

& profonds labours devenoient nuiſibles, tandis que les engrais produiſoient un effet ſupérieur.

Telle aura été la marche des premiers Auteurs, qui ont avancé que les engrais peuvent être ſuppléés par de fréquens labours; frappés, ſans doute, du réſultat de leurs premiers eſſais ſur des terreins négligés, ils en auront fait une règle générale. La ſimple lecture de ce qui a été écrit ſur cette matière, prouve ce que j'augure. Si ces Auteurs avoient continué leurs épreuves pendant quelques années avec cette défiance recommandable dans de pareilles nouveautés, ils auroient été conduits aux mêmes réſultats que j'ai eus; & loin d'établir, pour précepte, que les engrais peuvent être ſuppléés par de fréquens labours, ils auroient été convaincus que de fréquens labours, toujours utiles, & plus néceſſaires encore ſur des champs mal cultivés, ne peuvent jamais ſuppléer aux engrais.

De l'influence des Labours ſur la Végétation.

L'uſage des labours, ſi ancien & ſi univerſellement répandu ſur la terre (1), annonce bien authentiquement ſon influence ſur la végétation.

La culture de tous les objets de récolte ne peut ſe faire ſans le labourage ou ſans tout autre remuement du ſol qui y ſupplée. On ne voit dans tous les climats, dans les pays les plus ſauvages & les plus agreſtes, comme dans les contrées les plus fertiles; on ne voit, dis-je, que les grands arbres qui puiſſent parvenir à une belle venue ſans labours & ſans œuvres quelconques. Toutes les autres productions de la terre ſont foibles & rapportent peu, lorſque, livrées à elles-mêmes, elles ne ſont pas ſoignées & cultivées par les hommes.

Les grands arbres, qui, par leurs branches & leurs feuilles, occupent des ſurfaces immenſes dans l'atmoſphère (2), portent autant de ſuc nourricier à leur tige & à leurs racines par le moyen des feuilles qu'ils en tirent de la terre par leurs racines. Cette réciprocité de ſecours & de moyens peut rendre les labours peu néceſſaires à la végétation de ces

(1) Dans la relation de ſon avant-dernier Voyage, l'infortuné Coock nous apprend qu'il a trouvé la méthode du labourage répandue juſques dans les plus petites Iſles qu'il a découvertes; & que quelqu'imparfaites que fuſſent les pratiques & quelque fertile que fût le ſol, on ne pouvoit avoir, ſans cette foible culture, les récoltes dont les Colons avoient beſoin.

(2) M. Halès (*Statique des Végétaux*) a trouvé qu'un héliotrope, de trois pieds de hauteur, occupoit dans l'atmoſphère, par ſes feuilles, une ſurface de cinq mille ſix cents ſeize pouces quarrés, près de quarante pieds quarrés. Que l'on juge quelle doit être la prodigieuſe ſurface occupée par les grands arbres lorſqu'ils ont toutes leurs feuilles.

grandes maſſes; elles n'ont à reproduire chaque année que leurs feuilles & leur fruit: le corps de l'arbre prend des accroiſſemens, il eſt vrai, mais il ſubſiſte pendant le période que la Nature a mis à ſa durée.

Il n'en eſt pas de même des plantes qui ſont l'objet de nos récoltes, & qui fourniſſent l'aliment de nos beſoins; il faut que leur végétation, toujours prompte, donne bientôt & le corps de la plante & le fruit deſiré. On ſait que ces plantes ont peu de racines, & leurs feuilles n'occupent pas une aſſez grande ſurface dans l'atmoſphère pour pomper la quantité de ſuc nourricier néceſſaire à leur développement & à la nutrition de leur fruit. Il faut donc pourvoir artificiellement au beſoin de ces plantes; & leur préparer des réſervoirs où elles puiſſent trouver facilement & abondamment les ſucs nourriciers qui leur ſont néceſſaires. Toute bonne culture doit donc avoir pour but de préparer le ſol auquel on veut confier ſes ſemences, de manière qu'il puiſſe s'imprégner, autant qu'il eſt poſſible, des ſubſtances, des qualités propres à la végétation.

Rien ne remplit mieux cet objet que les labours. On en connoît l'effet pour la diviſion & l'ameubliſſement des terres dont ils expoſent les différentes faces, tour-à-tour, à l'ardeur du ſoleil & aux influences de l'atmoſphère; ils facilitent le paſſage aux exhalaiſons qui ſortent de la terre, & qui ſont ſans ceſſe miſes en action par la chaleur & par l'humidité ſouterraines.

Les vents, les pluies, la ſéchereſſe, les effets de l'air forment une croûte à la ſuperficie du terrein; cette croûte, trop négligée, devient dure, & peut à peine être pénétrée par les influences de l'atmoſphère: il n'y a que les labours qui puiſſent la briſer & rendre à la ſurface du terrein cette pénétrabilité dont elle a ſi grand beſoin.

On voit de-là quelle eſt la grande influence des labours ſur la végétation. Mais pour qu'ils puiſſent donner au terrein cet ameubliſſement, ces qualités requiſes pour fournir à la végétation des plantes, il faut qu'ils ſoient faits à propos. Bien faits par les uns, on a de bonnes récoltes; mal faits, *trop* ou *trop peu* faits par les autres, la terre ne produit rien. Telle eſt, en général, la cauſe de la prodigieuſe différence qu'on obſerve ſouvent entre le produit de deux champs voiſins, qui ont un même fond de terre, qui ſont placés aux mêmes expoſitions, & qui ſe trouvent à-peu-près dans les mêmes circonſtances.

On laboure par-tout, mais on ignore trop généralement le moment auquel il convient de labourer à propos, pour que les labours aient la meilleure influence ſur la végétation. On ſuit trop ſervilement les routines de communauté. Ici on donne ſix œuvres à un guéret; là deux, ailleurs quatre; & ſur quel fondement? ſur l'uſage. Ne devroit-on pas voir que le moment du labourage doit varier comme la température des années; que telle ſaiſon néceſſite une œuvre de plus, ou en exige une de moins;

que telle œuvre, donnée à propos, ſuffit pour la végétation de la plante qu'on veut cultiver, tandis qu'une de plus lui nuit ?

Ce point, pour labourer à propos, n'eſt pas difficile à ſaiſir. Un Agriculteur intelligent, connoiſſant la grande influence des labours ſur la végétation, pourra s'écarter des uſages locaux ſur les terres où on donne les œuvres. Il examinera attentivement l'état de ſon guéret. S'il trouve que la croûte formée à la ſuperficie du terrein eſt déjà aſſez compacte, qu'elle eſt gercée par des milliers de fentes, que la plus grande partie des mauvaiſes herbes a déjà levé, & que les plus avancées ſont preſque en fleur, il doit donner une nouvelle œuvre, n'y eût-il que peu de temps qu'il a donné la précédente. Un œil, accoutumé à voir les champs, juge facilement ce moment. Les Payſans de nos cantons ont une excellente expreſſion pour indiquer cet inſtant auquel un champ a beſoin d'être labouré de nouveau : ils diſent qu'*il a mangé ſon guéret.*

En effet, on voit qu'alors la terre, couverte par cette croûte devenue impénétrable, ne peut plus abſorber les influences de l'atmoſphère, ni laiſſer échapper les exhalaiſons ſouterraines; que la fermentation extérieure eſt déjà faite; qu'elle a beſoin d'être renouvellée, recombinée avec les végétaux & les autres parties hétérogènes acquiſes depuis le dernier labour, pour imprégner le ſol d'autres qualités qui doivent influer efficacement ſur la végétation des plantes que l'on voudra cultiver; que les mauvaiſes herbes qui ont levé & celles qui ont déjà pris un certain accroiſſement, vont ſeules profiter des cultures données, & dépoſer ſur la terre le fruit, le germe fatal qui va gâter le champ pour long-temps.

Labourera-t-on ſon champ avant de voir ce moment favorable, ce moment où *il aura mangé ſon guéret* (s'il m'eſt permis de me ſervir de l'expreſſion énergique de nos Payſans), on expoſe le ſol à une évaporation nuiſible : la fermentation des parties hétérogènes, qui compoſent la terre végétative, n'a pas eu le temps de ſe faire; elle eſt manquée; la terre en peut reſſentir des altérations fâcheuſes qui influeront puiſſamment ſur la végétation, & qui pourront la rendre foible, mauvaiſe & même nulle.

Si tels peuvent être les effets d'une ſeule œuvre donnée mal à-propos, on ſentira qu'on ne ſauroit faire trop d'attention au moment où il convient de labourer, puiſque les labours influent autant ſur la végétation.

Ce principe général, que je viens d'expoſer, ſe modifie par une infinité de circonſtances qui doivent faire diverſifier les pratiques pour chaque domaine, pour chaque nature de terre, pour chaque ſaiſon, &c., &c.

Peu après avoir fait labourer un guéret, par exemple, ſurvient-il une de ces groſſes ondées de pluie qui affaiſſent la ſurface du champ, qui y forment une croûte qui deviendra très-dure en ſéchant, faudra-t-il le labourer de nouveau ? je ne le penſe pas. Ce labour rameneroit à la ſuperficie la terre enfouie depuis peu, avant qu'elle eût ſubi aucune des altérations qui ſont le but des labours; il remettroit au fond celle qui

n'auroit pas encore reſſenti les effets de l'atmoſphère. Dans un pareil cas, je me contente de faire briſer la ſurface de mon champ par un labour très-ſuperficiel avec un *arraïre* (1) fort léger, ou avec une herſe à pointes de fer. Par ce moyen, l'objet de mon précédent labour n'eſt pas dérangé, & je rends à la ſurface de mon champ la pénétrabilité néceſſaire.

Se rencontrera-t-il au contraire des ſaiſons sèches, qui feront que mon champ n'aura pas *mangé ſon guéret* de long-temps, je ne dois le labourer de nouveau, quel que ſoit l'uſage local, que lorſque je verrai mes indications remplies. Ainſi du reſte, ſuivant des circonſtances qui ſe varieront à l'infini.

La manutention d'un Domaine, eſt un Art aſſez compliqué; il exige tous les ſoins & de grandes attentions de celui qui le fait valoir. Sa règle principale doit être la connoiſſance du fonds qu'il a à exploiter; il doit avoir étudié le *tempérament* particulier de chaque champ (s'il m'eſt permis de me ſervir de ce terme); il doit ſavoir qu'un fonds léger, qui ſe deſsèche facilement, ne doit pas être labouré auſſi ſouvent qu'un fonds gras, & dont la couche de terre végétative eſt profonde & ſe durcit facilement.

Les fonds légers ſont aiſément pénétrables par les influences de l'atmoſphère; contenant moins de parties hétérogènes que les bonnes terres, il faut plus de temps à leur fermentation intérieure. De fréquens labours dérangeroient cette fermentation, deſsècheroient de pareils terroins, & feroient évaporer une grande partie des ſubſtances qui doivent fournir à la végétation.

Les fonds gras, toujours plus compactes, veulent être labourés plus ſouvent, parce que la croûte qui ſe forme à leur ſuperficie devient très-dure, parce que, contenant beaucoup de parties hétérogènes propres à la végétation, la fermentation s'y fait plutôt; & l'on juge bien que plus ces ſortes de terroins ſont difficilement pénétrables aux influences de l'atmoſphère, plus il faut y expoſer leurs différentes faces.

J'ai eu occaſion d'obſerver la manière de cultiver des contrées de l'Europe les plus renommées par leur fertilité & par l'état de leur culture, & j'ai vu par-tout que les uſages locaux s'accordent aſſez avec la théorie que je viens d'expliquer. On labour peu, & avec des inſtrumens légers, dans les Pays où les terres ſont légères, & où elles ont peu de fonds; on labour plus fréquemment & plus profondément dans les Pays gras où il y a un bond fonds de terre; &, quoi qu'en diſent tant d'Auteurs, qui jugent nos opérations agronomiques ſans ſortir de leur Cabinet, & qui croient toutes les routines fautives & peu fondées, j'ai vu preſque par-tout que les uſages locaux étoient fondés ſur une longue expérience. De pareilles expériences tacites ſont toujours reſpectables pour un bon Obſervateur.

(1) On nomme *arraïre*, en Languedoc, une petite charrue très-légère, ſans coutre ni roues, & qui a deux verſoirs, un de chaque côté du ſoc; ces verſoirs n'ont que deux à trois pouces de hauteur.

Un Agronome ſage & intelligent doit les bien étudier, pour n'y rien changer qu'après mûre réflexion, & après une pratique ſuivie qui lui démontre ce qu'il en faut admettre, rejetter ou modifier.

Il eſt une tradition très-ancienne que j'ai vu vérifier par une longue expérience, qui dit qu'il y a plus de danger à donner trop d'œuvres à un guéret, qu'il n'y en a à en donner moins.

De trop fréquens labours deſſaiſonnent ſouvent les terres, & peuvent détériorer les meilleurs fonds, en ramenant à la ſurface les terres *crues* du fonds qui n'ont pas été bonifiées par les additions naturelles & artificielles qui contribuent à la végétation, en enfouiſſant trop profondément les terres de la ſuperficie déjà améliorées, en altérant la ſubſtance de celles-ci, ſoit en abſorbant partie de leurs qualités acquiſes, ſoit en leur en communiquant de nuiſibles. De trop fréquens labours nuiſent encore plus, en ne donnant pas à la terre le temps néceſſaire pour la fermentation intérieure, ou en faiſant évaporer hors de propos des matières qui n'ont pas acquis, par cette fermentation, toute leur qualité, toute leur maturité, ſi je puis ainſi m'exprimer.

C'eſt à ces cauſes réunies qu'on peut attribuer le manque de récolte des champs de mon ancien Domaine de Marſillargues, qui ont ſervi aux expériences mentionnées dans la première Partie de cet Ecrit. Ils avoient été trop labourés; & loin de ſuppléer aux engrais, de fréquens labours, donnés ſans beſoin, avoient fait évaporer, diſſiper les améliorations précédentes.

On ſent bien qu'il ne peut y avoir de règle abſolue pour la pratique du labourage relativement à ſa meilleure influence ſur la végétation: elle doit varier à l'infini, ſuivant le nombre infini de cauſes naturelles & accidentelles qui influent ſur l'état du ſol. Les bornes & l'objet de cette Diſſertation ne me permettent pas d'expoſer les différens cas qui exigent le plus ou le moins de labourage, pour influer efficacement ſur la végétation des diverſes plantes que l'on voudra cultiver. Il ſuffira à tout Agriculteur intelligent d'être bien convaincu de ce principe, que la plus grande influence des labours ſur la végétation conſiſte à diſpoſer ſon terrein de manière à lui faire acquérir les qualités les plus propres à fournir à la végétation des plantes qu'il voudra cultiver. De-là, il connoîtra facilement la quantité de labours qui pourront ſuffire pour la végétation qu'il demandera à ſon champ pour quelqu'eſpèce de grain, de fourrage & de production que ce ſoit. Il en déduira une variété infinie de conſéquences pratiques qu'il eſt impoſſible de prévoir.

Il eſt très-difficile, & j'oſe même dire impoſſible, de déterminer avec quelque préciſion juſqu'à quel point les labours influent ſur la végétation; cela dépend de tant de circonſtances, qu'on doit s'eſtimer fort heureux, en Agronomie, d'être parvenu à un élément, à un principe général dont l'application ſoit facile, & ſur-tout lorſque ce principe a toute la ſanction que l'expérience & la pratique la plus ſage peuvent donner.

IDÉES

Sur l'inflammation des Végétaux, & ſur-tout des Foins ſerrés & entaſſés en grande quantité avant d'être deſſéchés, où l'on trouvera peut-être un caractère propre à diſtinguer les trois eſpèces de fermentations.

Par Jean Senebier, *Bibliothécaire de la République de Genève, & Membre de la Société Hollandoiſe des Sciences de Harlem.*

C'est un phénomène bien étonnant que l'inflammation preſque ſpontanée des végétaux ſerrés & entaſſés en grande quantité avant d'être deſſéchés. Boerhaave en parle dans ſa Chymie, lorſqu'il décrit les alimens du feu; Muſſchenbroeck ſe contente de l'énoncer au parag. 982 de ſa Phyſique: mais ni l'un ni l'autre n'ont penſé à chercher la cauſe d'un fait ſi propre à fixer l'attention du Phyſicien par ce qu'il a de ſurprenant dans ſes circonſtances, & quelquefois de ſi funeſte dans ſes effets. Le feu jaillit du ſein de l'humidité; ſa flamme dévorante diſſipe le corps qui lui donne le jour, & menace de détruire avec lui tout ce qui l'environne.

Quelle eſt la cauſe de cet incendie? quels en ſont les remèdes? Je ne prétends point réſoudre ces queſtions; il eſt preſqu'impoſſible de faire des expériences déciſives ſur ce ſujet: je propoſerai donc ſeulement quelques idées peut-être probables. Quand il s'agit d'un Eſſai pour contribuer au bonheur des hommes, en les garantiſſant d'un fléau redoutable, on peut eſpérer de l'indulgence; on doit même braver la Critique, & faire le ſacrifice de ſon amour-propre à celui du bien public.

Les foins les plus ſecs éprouvent dans la grange une fermentation qui s'annonce par une chaleur très-forte, une odeur vive, une humidité très-ſenſible, & par une émiſſion d'air fixe produit ordinairement par le premier degré de la fermentation. L'expérience prouve au moins qu'on ne peut alors ſupporter toujours avec la main nue la chaleur intérieure d'un tas de foin, que la tête s'embarraſſe alors dans les granges, quand on y ſéjourne, qu'on y reſpire plus difficilement qu'à l'air libre; qu'un feu brûlant circule avec le ſang dans les veines; qu'on y eſt bientôt couvert d'une ſueur abondante; & qu'on y éprouveroit enfin preſque tous les effets que le charbon allumé produit ſur ceux qui ſont expoſés à ſes vapeurs, ſi l'on ne les évitoit par une prudente retraite.

Mais ſi les végétaux ſont entaſſés en grande quantité avant d'être ſecs,

on y obſerve bientôt les mêmes effets que je viens de décrire: mais enſuite la chaleur s'augmente, une vapeur aqueuſe & phlogiſtiquée s'élève, une odeur fétide ſe fait ſentir, &, ſuivant les circonſtances, il s'échappe une flamme violente qui ſemble fuir ces décombres de la pourriture.

La fermentation eſt la cauſe de la décompoſition des végétaux; mais leurs élémens, en ſe déſunifſant, forment bientôt de nouveaux compoſés. Dans les commencemens de la fermentation, la déſunion n'eſt pas complète; il s'échappe une vapeur aëriforme, l'air fixe, qui eſt une partie ſaline vaporiſée: mais le phlogiſtique reſte encore uni à une grande partie de la matière du végétal; il s'y accumule & ſans l'abandonner, il lui eſt cependant moins enchaîné: il forme avec elle les eſprits ardents. L'air fixe devient le caractère de la fermentation ſpiritueuſe; le phlogiſtique reſte dans le mixte, & il ſe produit peu de chaleur. Si la déſunion des parties augmente dans le végétal, la chaleur s'augmente, le phlogiſtique rompt une partie de ſes chaînes; il s'échappe, il ſouille l'air qu'il traverſe; il le diminue conſidérablement; il donne naiſſance à l'air phlogiſtiqué, qui eſt le caractère de la fermentation acéteuſe. Enfin, la fermentation putride, qui rompt tous les liens des élémens, qui leur rend leur indépendance avec la liberté de contracter les unions qui peuvent leur plaire, s'annonce par la chaleur la plus vive: le phlogiſtique s'échappe avec abondance; il s'unit avec les acides ou les alkalis qui ſe volatiliſent, & il forme l'air inflammable ou l'air extrêmement phlogiſtiqué, qui déterminera le commencement de la fermentation putride. Cela doit être de cette manière. Dans la fermentation ſpiritueuſe, le phlogiſtique ſe combine en plus grande quantité avec une partie du mixte; la partie vaporiſée doit être par conſéquent unie à une très-petite partie du phlogiſtique, comme l'air fixe. Dans la fermentation acide, le phlogiſtique, en ſe cachant pour former le vinaigre, ſe ſépare des parties auxquelles il étoit uni: il s'en exhale alors une quantité qui forme l'air phlogiſtiqué. Enfin, quand tout le phlogiſtique s'échappe, on a la vapeur aëriforme la plus phlogiſtiquée, l'air inflammable, & avec lui la putréfaction.

Si l'on expoſe des végétaux au feu, & qu'on reçoive les airs qui s'échappent, en graduant avec ſoin le feu, on obtient d'abord de l'air fixe, enſuite de l'air phlogiſtiqué, puis de l'air inflammable; ce qui démontre que la nature de ces airs eſt en rapport avec le degré de la décompoſition du végétal qui les fournit.

On comprend aiſément la cauſe de la chaleur qu'on éprouve, ſi l'on touche les végétaux humides, & entaſſés depuis quelque temps. L'expérience apprend que l'union des acides avec le phlogiſtique occaſionne toujours une chaleur dont l'intenſité eſt proportionnelle à la pureté, & à la quantité des acides & du phlogiſtique qui s'uniſſent. On voit auſſi la chaleur s'augmenter dans les végétaux qui fermentent, avec la déſunion de

leurs

leurs parties, qui, en leur rendant leurs propriétés réciproques, les rapproche de l'état où ils ſont dans nos Laboratoires, & leur fait produire les mêmes effets.

L'inflammation des végétaux, dans ces circonſtances, peut être ou ſpontanée ou accidentelle. Dans le premier cas, ne pourroit-elle pas s'expliquer par l'union des acides avec les huiles, ſoit éthérées, ſoit plus denſes, comme il arrive lorſqu'on mêle l'éther vitriolique avec une huile? ne ſe formeroit-il pas une eſpèce de pyrophore, ou de phoſphore, ou plutôt un nitre ammoniac, ſi ce n'eſt un ſoufre nitreux qui s'enflamme à une médiocre chaleur, ou même, comme quelques-uns de ces mixtes, par le contact de l'air? Les végétaux offrent les ingrédiens de ces différens mixtes. Dans la volatiliſation générale de toutes leurs parties, on comprend la poſſibilité de la compoſition des êtres que je viens de nommer, & par conſéquent celle de l'effet que j'eſſaie d'expliquer.

Si l'on examine les corps qui ont fermenté, on voit qu'ils ont changé de couleur, d'odeur, de conſiſtance, que leur poids eſt beaucoup diminué, & que lorſque la pourriture a été complète, les débris de ces corps ne ſont plus ſuſceptibles de combuſtion, & forment une eſpèce de terre calcaire, qui eſt la baſe du végétal, & peut-être l'ouvrage de la végétation. Ceux qui enferment le foin humide ſavent qu'il noircit, qu'il contracte une mauvaiſe odeur, un mauvais goût, & que les beſtiaux refuſent de le manger.

Ainſi donc puiſque l'analyſe fait trouver dans les végétaux les acides, les alkalis, les huiles, les eſprits ardens, le phlogiſtique, puiſque ces matières diminuent, ou puiſque quelques-unes d'elles ſe dénaturent & diſparoiſſent tout-à-fait pendant la fermentation, puiſqu'on ſait que la plupart ſe volatiliſent dans le même temps, ou peuvent ſe volatiliſer ainſi, on peut raiſonnablement conjecturer que la décompoſition du végétal doit donner naiſſance aux êtres qui l'embraſent: car elle peut faire éclore des combinaiſons que le ſeul contact de l'air doit allumer.

Mais quoiqu'il y ait quelques probabilités en faveur de ces cauſes, quoiqu'elles y jouent un rôle dans diverſes circonſtances, cependant je crois qu'il ne faut pas leur attribuer toujours l'inflammation des foins ſerrés pendant qu'ils ſont humides. Cet accident n'eſt pas commun; il n'arrive pas toutes les fois que l'on ſerre le foin avant d'être ſec: on ne l'obſerve pas même conſtamment quand le foin ſe gâte, ſe noircit & ſe pourrit. Il paroît donc qu'alors il faut le concours d'une cauſe extérieure auſſi, pour l'ordinaire; cette inflammation des végétaux humides eſt-elle produite par l'air inflammable auquel les végétaux donnent naiſſance dans cet état, qui eſt alors enflammé par quelque cauſe particulière, & qui ne ſe feroit jamais enflammé ſans elle.

Voici les fondemens de mon opinion. 1°. On crée l'air inflammable par la diſſolution du fer ou de quelqu'autre métal dans l'acide vitriolique,

en mêlant cet acide avec les eſprits ardens, ou même par la ſeule combinaiſon de cet acide volatiliſé avec les matières phlogiſtiquées, ou avec le phlogiſtique lui-même; on produit encore l'air inflammable par la ſeule ébullition des huiles, comme M. Néret l'a obſervé, en faiſant bouillir l'huile de térébenthine, & M. Prieſtley en faiſant bouillir l'huile d'olives (1). Enfin l'action du feu ſur les végétaux en fait ſortir l'air inflammable, mais il ne paroît que lorſque les acides commencent à ſe volatiliſer, & que les huiles qui s'élèvent ſont aſſez épaiſſes. J'ajouterai même que l'air inflammable ſort de la diſſolution du fer par les alkalis.

Il eſt évident que tous ces matériaux de l'air inflammable ſe trouvent dans les végétaux, & qu'ils peuvent éprouver la chaleur néceſſaire pour les mettre en mouvement. Je conclus donc que mon hypothèſe eſt au moins poſſible.

2°. Les plantes qui pourriſſent dans les marais fourniſſent l'air inflammable que M. Volta a ſu y découvrir. Si l'on fait fermenter pendant l'été une maſſe aſſez grande de végétaux, en la couvrant d'eau pour hâter ſa décompoſition, il y a un moment où l'on peut allumer ſur l'eau les bulles d'air qui y paroiſſent; & ce moment eſt celui où la couleur verte des végétaux diſparoît. L'air tiré des huiles par l'ébullition, a la plus grande analogie avec l'air inflammable des marais: une eſpèce de fumée annonce l'air inflammable dans les végétaux qu'on brûle, comme dans ceux qui pourriſſent; enfin les foins, & ſur-tout les regains qui pourriſſent dans la grange, y perdent leur couleur verte: d'où il réſulte que mon hypothèſe eſt probable.

Il eſt certain que la preuve directe manque. On n'a pas fait l'épreuve de l'air des granges; mais auſſi, 1°. je dis ſeulement que mon opinion eſt probable; & je crois que cette probabilité eſt ſuffiſante pour engager les Agriculteurs à chercher la preuve déciſive, que je n'aurois pas laiſſée à d'autres, ſi les circonſtances où je me trouve m'avoient permis de vivre à la Campagne, & de ſuivre les ſenaiſons. 2°. Toutes les années & tous les lieux ne ſont pas également favorables à cette expérience. 3°. Il n'eſt pas poſſible de faire cette expérience en petit. 4°. Enfin, ce qui peut ajouter conſidérablement à la probabilité de mon hypothèſe, c'eſt que l'air des granges eſt, comme je l'ai déjà obſervé, nuiſible à la reſpiration.

On ne ſauroit douter que le foin qui pourrit ne forme des vapeurs gazeuſes par ſes élémens qui ſe décompoſent. La théorie & l'obſervation conduiſent à croire qu'il paroît d'abord de l'air fixe, enſuite de l'air phlogiſtiqué, enfin de l'air inflammable; mais on pourroit s'aſſurer de leur nature, en examinant l'air des granges à différens temps, après qu'on a ſerré le foin, avec l'air nitreux, l'eau de chaux, l'eau pure. Mais pour reconnoître ſi cet air renferme de l'air inflammable, il faudroit employer

(1) Prieſtley, Tom. IV, pag. 363; *Journal de Phyſique*, Tom. XIV, p. 139.

les procédés de M. Volta (1) : alors on prendroit l'air de la grange dans le moment où le foin eſt le plus échauffé, & dans la partie la plus élevée de la grange, parce que l'air inflammable eſt plus léger que l'air atmoſphérique ; mais comme cet air pourroit être noyé dans l'air commun, il faudroit l'eſſayer d'abord ſeul par une étincelle électrique, puis en y joignant ſucceſſivement quelques bulles d'air déphlogiſtiqué ; ſi ce moyen étoit inutile, on n'auroit qu'à ajouter ſucceſſivement à l'air de la grange, dont on connoîtroit le volume, quelques bulles d'air inflammable métallique dont on connoîtroit la quantité qu'il faut mêler avec l'air commun, afin que l'étincelle électrique pût l'enflammer : alors, par la différence qu'il y auroit entre le volume des bulles d'air inflammable métallique ajoutées à l'air de la grange pour qu'il pût s'enflammer, & la quantité de cet air qu'il faut mêler à l'air commun pour ſon inflammation, par le même moyen on jugeroit combien l'air de la grange contient d'air inflammable.

Mais comment cet air inflammable s'embraſe-t-il ? 1°. Il ne s'embraſe pas toujours, quoique le foin qui l'a produit ait été ſerré plein d'humidité : alors l'air inflammable s'eſt diſſipé, ou il s'eſt trouvé noyé dans une trop grande quantité d'air commun, ou la cauſe embraſante a manqué. 2°. L'air inflammable s'allume avec la flamme la plus légère, comme l'étincelle qu'on tire des bas de ſoie, de la peau humaine, du dos d'un chat. Il ne ſera donc pas extraordinaire ſi les éclairs des nuits d'été ou d'orages, ou même les météores qu'on appelle étoiles tombantes, &c., embraſent l'air qui s'échappe au travers du toit de la grange, & communiquent l'embraſement dans l'intérieur. 3°. La ſeule préſence d'une chandelle allumée peut produire cet effet ; au reſte, elles ſont peu dangereuſes alors dans les écuries qui ſont ſous les granges, parce que cet air inflammable tend naturellement à s'élever.

Par quels moyens préviendroit-on les funeſtes effets de l'embraſement de cet air inflammable dans les granges ? Je n'en vois que deux : le premier conſiſteroit à fermer ſi exactement toutes les iſſues de la grange, que l'air inflammable, produit par le foin humide, ne pût s'échapper que lorſqu'on jugeroit qu'il n'y auroit rien à craindre pour l'inflammation ; le ſecond au contraire conſiſteroit à donner à l'air inflammable toutes les iſſues poſſibles, afin qu'il pût s'échapper à meſure qu'il eſt produit, & qu'il n'eût pas le temps de s'accumuler dans la grange : alors celui qui s'échapperoit ainſi ſeroit toujours noyé dans une ſi grande quantité d'air commun, qu'il ne pourroit plus être embraſé ; mais celui qui ne ſort de la grange que par de petites iſſues, comme celles qu'offrent les tuiles, tient à une atmoſphère qui en eſt fort chargée, qui s'embraſe dès qu'il y a une cauſe embraſante, & qui embraſe avec lui tout ce qu'il enveloppe.

(1) *Journal de Phyſique*, Novembre 1778 & Avril 1779.

ANÉMOMÈTRE

PROPOSÉ AUX AMATEURS DE MÉTÉRÉOLOGIE (1):

Mémoire lu dans la Séance de l'Académie d'Erfurt du 5 Janvier 1781, par Ch. DE DALBERG.

INTRODUCTION.

DE tous les inſtrumens de Météréologie, l'Anémomètre eſt le moins perfectionné. Je n'alléguerai qu'une preuve: l'on a négligé juſqu'ici d'obſerver l'inclinaiſon du vent, qui mérite pourtant l'attention du Météréologiſte. Quelques converſations avec un habile Obſervateur (M. le Profeſſeur Planer), & la lecture de pluſieurs Ecrits météréologiques, m'ont fait réfléchir ſur les moyens de faire un bon Anémomètre. Je crois avoir apperçu ces moyens, & ſerois charmé ſi mes idées pouvoient être de quelqu'utilité. Tout homme qui s'intéreſſe aux progrès des Sciences, ne peut voir qu'avec plaiſir les grands pas qu'on fait tous les jours dans la Météréologie. Ils ſont dûs aux projets de feu M. Lambert, aux inventions de M. de Luc, aux grandes vues de M. l'Abbé Toaldo, au zèle éclairé de MM. Bœckmann, Hemmer, & de pluſieurs autres Savans, & aux encouragemens de pluſieurs Princes, ſur-tout de S. A. S. l'Electeur Palatin & de S. A. S. le Margrave de Bade (2). Le vent influe conſidérablement ſur les changemens & les effets de l'atmoſphère; l'hypothèſe de Halley, & celles de pluſieurs autres Phyſiciens ſur la cauſe des vents, ſont très-ingénieuſes. Mais l'on ne ſubſtituera l'Hiſtoire aux Romans, le ſyſtême aux conjectures, que par des obſervations anémométriques, continuées, multipliées, comparées entr'elles, & faites ſur différentes hauteurs, à différentes diſtances, en différentes expoſitions, tantôt en même temps, d'autres fois en temps différens. Les Anémomètres fixés ſerviront plus particulièrement de meſure aux vents alizés & généraux. Les Anémomètres portatifs, tels que celui de M. Wolf, ſerviront plus particulièrement de meſure aux vents locaux.

(1) En comparant l'*Anémomètre* de M. Berquin Demenge, que nous avons imprimé T. XV, 1780, p. 433, avec celui-ci, on pourra juger de la différence & de-leur mérite réciproque.

(2) A la ſuite de ces ſavans Météréologiſtes, on doit certainement ajouter le P. Cotte, Curé de Montmorency, à qui cette partie de la Phyſique a de très-grandes obligations. *Note des Editeurs.*

Les Phyſico-Mathématiciens pourront ſeconder les Météréologiſtes, s'ils cherchent à conſtater les loix que l'air obſerve dans ſes mouvemens, dans ſes impulſions ſur toutes ſortes de ſurfaces & dans toutes ſortes de directions, dans les répulſions qu'il éprouve, &c. Ils pourront ſuivre en ceci les routes indiquées par pluſieurs grands Génies. Par exemple, le Chancelier Bacon conſeille d'employer les ſoufflets pour faire des expériences ſur la nature du vent; & réellement, en donnant à ces inſtrumens les formes & la préciſion dont ils ſont ſuſceptibles, on pourra parvenir, par des expériences bien entendues, à créer une Science *anémodinamique* qui nous manque encore. Par exemple, M. Keſtner conſidère, avec raiſon, la direction des molécules du même courant d'air comme autant de lignes parallèles; & il eſt certain que, ſans cette manière de concevoir la choſe, les effets du vent ne ſeront jamais commenſurables. J'ai choiſi ces deux exemples parmi d'autres que l'on pourroit alléguer. Qu'on ſuive de tels guides, & l'Anémométrie deviendra Science exacte.

Si l'expérience prouvoit un jour que les vents généraux ſont des effets périodiques de la gravitation des corps céleſtes; que les vents locaux dépendent des montagnes, des vallons, des marais, de l'expoſition; que telle plantation d'arbres, telle élévation & telle excavation de terrein, tel écoulement des eaux produira certainement tel changement dans les cours des vents locaux, cela répandroit des lumières ſur l'Agriculture, ſur l'Art de rendre l'air ſalubre, &c.: cela épargneroit de faux emplois; l'on pourroit prévoir & éviter bien des inconvéniens; le ſuccès de pluſieurs entrepriſes de défrichemens, &c., deviendroit aſſuré, & l'Anémométrie ſeroit alors une Science fort utile. L'on a déjà des apperçus & même des connoiſſances ſur ces objets: elles pourront être étendues & perfectionnées par l'emploi fréquent qu'on fera d'un bon Anémomètre.

Je ſupplie les Connoiſſeurs de regarder ce petit Ecrit comme l'amuſement d'un Amateur, & non comme l'Ouvrage d'un Savant. La Planche ci-jointe eſt deſſinée par le ſieur Siegling. Je dois le témoignage à la ſagacité & aux connoiſſances de cet Artiſte, qu'il a tracé la *fig.* G, qu'il a ſubſtitué de petits cones aux axes des petites ſphères, §. 6, & qu'il m'a ſuggéré l'idée de rendre la tige (1) creuſe, §. 29. Cette dernière idée m'a été confirmée par M. Schroeder, Secrétaire de S. A. S. le Duc de Gotha, & excellent Méchanicien.

PROBLÊME.

1. Il s'agit d'inventer un Anémomètre qui marque la direction du vent & ſon inclinaiſon, à l'aide duquel on découvre facilement la force abſolue & relative du vent, qui ſerve de meſure à tous les degrés de cette

force, dont l'uſage ſoit commode pour l'Obſervateur, dont la conſtruction ne ſoit pas diſpendieuſe, dont le méchaniſme ne ſoit pas ſujet à ſe déranger facilement.

SOLUTION.

2. Faites forger une tige de fer qui ait deux pouces de diamètre, depuis n°. (2) juſqu'à (5), enſuite un pouce de diamètre depuis (5) juſqu'à (32), & vingt-quatre pieds de longueur, *fig.* A & B, n°. 1.

3. Placez au haut de cette tige une boule de verre: elle empêchera la tige de devenir électrique.

4. Conſolidez une girouette de fer battu (3) avec la tige de fer: l'impulſion du vent forcera la tige de fer à tourner avec la girouette, qui aura deux pieds de hauteur & quatre de longueur.

5. Au-deſſus de la girouette, attachez une aiguille de fer-blanc (4) de neuf pouces de longueur & trois de largeur, qui tourne ſur ſon petit axe courbé (*fig. d*), & que cet axe ſoit fixé dans la tige de fer; elle ſera toujours parallèle avec l'inclinaiſon du courant d'air.

6. Conſolidez avec la tige de fer une plaque de fer horizontale, ronde en forme de meule, de deux pieds & demi de diamètre, un demi-pouce d'épaiſſeur, & qui tourne avec elle (5).

7. Cette plaque tournera entre les branches de quatre fourches de bois (6), & ſera poſée dans chaque fourche ſur une petite ſphère mobile de laiton, qui tourne elle-même ſur ſon petit axe de fer. La plaque (5) rencontrera une demi-ligne au-deſſus d'elle, & à même diſtance, à ſon extrémité, de petites ſphères mobiles du même métal. Ces fourches ſerviront de ſupport à la machine, & diminueront le frottement (*fig.* C).

8. Les fourches ſont fixées dans une conſtruction de bois de charpente, élevée au-deſſus du toit à-peu-près en forme de tuyau de cheminée qui ſeroit rond (7).

9. Sur la plaque (5), s'élève une lame de fer battu (8) de deux pieds de large ſur deux pieds trois quarts de long, un pouce d'épaiſſeur; elle eſt mobile dans les charnières (9. 9.); dans le point (10), qui eſt le milieu de ſa largeur & le ſommet de ſa hauteur, elle eſt attachée à un fil de laiton, qui paſſe en (11) par une coupure pratiquée dans la tige ſur une roulette mobile, dont le petit axe eſt fixé dans la même tige de fer du côté oppoſé à la lame. C'eſt ſur cette lame (8) que le vent exerce ſon intenſité.

10. Un petit toit de fer-blanc (12) garantit le méchaniſme de la neige & de la pluie. Il tourne avec la tige de fer 1; il eſt échancré du côté où la lame s'élève: il a de petites coupures dans les endroits où les fils de laiton (4) & (10) doivent paſſer. Ces mêmes coupures ſont faites auſſi dans la plaque (5) *fig.* B & D.

11. Au n°. (13), il y a ſur le dos de la lame (8) deux petites ſphères mobiles de laiton, ſur leſquelles la lame tourne lorſqu'elle eſt retombée dans ſa poſition horizontale, & qu'elle tourne dans cette poſition par le mouvement de la girouette. C'eſt une précaution pour la conſerver, en évitant par-là le frottement qu'elle éprouveroit dans les temps où l'obſervateur, occupé ailleurs, doit l'abandonner à l'action du vent.

12. La tige de fer paſſe par le toit de la maiſon (14), & entre par une ouverture faite au plafond (16) dans la chambre de l'obſervateur (15).

13. Près du plafond, une plaque de fer ronde d'un pied un quart de diamètre, eſt conſolidée avec la tige de fer (17), & tourne avec elle. Les fils de laiton (4) & (10) paſſent par les coupures pratiquées dans cette plaque.

14. A cette plaque de fer tient une aiguille horizontale fixée, & qui tourne avec elle (18). Cette aiguille eſt parfaitement parallèle avec ſa girouette, & marque les trente-deux vents qui ſont tracés ſur le plafond autour de la plaque (17).

15. Au n°. (19), placez une aiguille de fer parfaitement ſemblable à celle n°. (4), & correſpondante avec elle par deux fils de laiton (20), qui tiennent aux deux pointes des deux aiguilles, de manière que l'aiguille (19) inférieure tourne néceſſairement dans la même direction que l'aiguille ſupérieure (4).

16. Cette aiguille (19) marque l'inclinaiſon du vent ſur un quart de cercle gradué (21), attaché latéralement à la tige de fer. La progreſſion des 90^{d} procédera du rayon diagonal ou vertical.

17. L'eſpace de la tige (22) eſt diviſé en 90 degrés. La progreſſion de leur nombre eſt marquée ſur la tige de bas en-haut; à chaque degré il y a un trou d'un demi-pouce de profondeur dans la tige (1). Ces degrés ſont comme les cordes A D— A B, (*fig.* G), *Pl. II.*

18. La gaîne mobile de laiton (23) peut deſcendre & monter le long de la tige (1); il y a un trou dans cette gaîne (24). Un clou à vis qu'on fera paſſer par ce trou dans un des trous de la tige, l'affermira à tel degré de la tige qu'on voudra. L'on choiſira dans l'obſervation le degré du même nombre marqué par l'aiguille d'inclinaiſon (19).

19. Aux côtés de la gaîne (23), aux points (25) deux petits axes de fer ſeront fixés dans la gaîne (23); une barre de laiton (26) ſe meut ſur cet axe. (*fig.* E & *fig.* F).

20. La barre de laiton (26) ſera attachée (28) au fil (10), & devient par-là correſpondante avec la lame (8), qui tendra à l'élever à meſure qu'elle eſt elle-même abaiſſée par l'impulſion du vent.

21. Sur cette barre (26), emboîtez la petite gaîne mobile (27). Quand vous voudrez peſer la force du vent, vous y attacherez un poids (29), moyennant un crochet. Plus vous éloignerez la gaîne (27) des axes (25), plus le poids (29) augmentera. Par l'augmentation du poids, la barre (26)

s'abaiſſera; & il y aura équilibre entre la puiſſance & le poids, lorſque le pendule (31), attaché à la barre (26), ſera parallèle avec ſa règle (31). Les degrés d'augmentation du poids ſont tracés ſur la barre (26).

22. La tige de fer (1) eſt terminée par un poids de plomb (32) d'un quintal, qui l'aſſujettit à la direction verticale; un entourage de bois empêche ſon oſcillation.

La ſolution du problême eſt donnée.

DÉMONSTRATION.

23. La girouette (3) étant mobile, ſera toujours parallèle à la direction; & l'aiguille (18) marquera cette direction à l'Obſervateur.

24. Marquer l'inclinaiſon du vent, c'eſt déterminer combien la ligne de ſon mouvement differe de la ligne horizontale; c'eſt marquer ſi le vent monte ou deſcend, & de combien de degrés. L'aiguille (4) tournera juſqu'à ce qu'elle ſoit parallèle à la ligne de mouvement du courant d'air; l'aiguille correſpondante (19) marquera ſur le quart de cercle (19) les degrés de cette inclinaiſon. Les cas où la ligne du mouvement du courant d'air eſt de bas en-haut, ne peuvent être un peu fréquens qu'au bord de la mer, des lacs, des fleuves, des cavités ſouterreines. Dans une telle poſition, qu'on établiſſe un ſecond Anémomètre qui aboutiſſe dans la même ſalle: la lame (8) ſera alors placée en ſens renverſé, & du côté de la girouette; elle s'élèvera par l'impulſion du vent, au lieu que dans les *fig.* A & B, elle eſt abaiſſée par ſon impulſion. *Fig.* K (8), *Pl. II*, eſt la lame mobile de fer-blanc; la roulette (11), pardeſſus laquelle paſſe le fil de laiton, correſpondant avec le levier (26). Au n°. (9), voyez l'axe ſur lequel la lame tourne. (*y*) (*y*) (*y*) ſont les barres de fer conſolidées avec la plaque (5), qui tournent avec elle, & ſervent de ſupport & d'appui à la lame (8).

25. La force abſolue du vent ſera égale au poids marqué ſur la barre 26), qui aura fait équilibre ſur cette barre (26); car la lame (8) faiſant remonter cette barre (26) par impulſion du vent, & le poids (29) la faiſant deſcendre, il eſt clair que la ligne horizontale eſt le point d'équilibre pour cette barre (26), qui eſt un levier homodrome. Pour plus grande perfection, vous pourrez joindre un Nonnius à la petite gaîne (27). Le volume de vent, dont on aura peſé la force, ſera, dans tous les cas pour chaque inſtant d'impulſion, un parallélipipède dont la longueur ſera en raiſon compoſée de la maſſe & de la viteſſe du vent [*], mais dont la largeur

[*] Lorſqu'on s'appliquera plus généralement à l'Anémométrie, l'on pourra ſavoir le temps où tel vent s'eſt manifeſté en tel endroit, le temps où il s'eſt propagé juſqu'en tel autre endroit. Sa viteſſe ſera connue; cette viteſſe déterminera la longueur du parallélipipède dont nous avons parlé; par exemple, ſoit la force d'impulſion (10), la

&c

& la hauteur ſeront égales à la ſurface du parallélogramme (8); car la gaîne (23) étant fixée par l'Obſervateur au degré de la tige du même nombre que l'aiguille (19), marque ſur le quart de cercle §. 18; & la progreſſion de ces nombres marchant ſur la tige (1) en raiſon inverſe de la progreſſion des nombres du quart de cercle (19), il eſt évident que la ligne de mouvement du vent formera un angle de 90 degrés avec le profil de la lame (8). Si cette ligne d'inclinaiſon ou de mouvement du vent formoit un autre angle quelconque avec le profil de la lame (8), le volume de vent ſeroit égal à un parallélipipède, dont la largeur, à la vérité, ſeroit la même que celle de la lame (8), mais dont la hauteur ſeroit comme le *ſinus* de ce dernier angle, puiſque ce *ſinus* couperoit tranſverſalement toutes les molécules de vent qui peuvent donner impulſion à la lame (8). Or, chaque changement de l'angle, par un changement dans la ligne d'inclinaiſon du vent, produiroit un changement dans le *ſinus*: ce qui donneroit lieu à des calculs faſtidieux. (*fig.* H & *fig.* I) *c c*, ſont les lignes de mouvement du vent; A, le profil de la lame (8); B, le *ſinus*.

Cet arrangement dans l'Anémomètre procure un autre avantage; c'eſt que l'impulſion des molécules de vent ſera, dans tous les cas, verticale, par conſéquent dans ſa plus grande force.

La force relative du vent ſe fera connoître lorſque le Météréologiſte comparera ſucceſſivement les réſultats de ſes obſervations anémométriques.

26. Il ne ſera guère poſſible de mouvoir autant de poids avec moins de frottement que ne le fera la girouette de cet Anémomètre. Si elle n'étoit pas aſſez mobile au moindre mouvement d'air, il ſera facile d'en placer une qui ait plus de ſurface, & qui ſoit ſur-tout prolongée.

La mobilité dépendra beaucoup auſſi de l'exact équilibre. L'Ouvrier fera bien de ſouder, 1°. à la tige (1), du côté oppoſé à la girouette, un morceau de plomb égal en poids à la lame (3), & d'en ſouder de pareils aux côtés latéraux de cette tige, & tout cela vers le point de gravité de (3), qui eſt (7) *fig.* A; 2°. ſur la plaque (5), dans les points oppoſés aux charnières (9) (9), il fixera des morceaux de plomb, dont chacun éga-

---

viteſſe (4), la maſſe ſera (6); l'étendue qu'occupe l'air dans ſa denſité moyenne étant connue d'ailleurs & déterminée par ſa peſanteur ſpécifique, l'on aura toutes les données pour calculer la longueur de ce parallélipipède, & l'on aura des probabilités ſur le lieu où tel vent a commencé. Il reſtera cependant toujours des incertitudes, puiſque le vent peut avoir rencontré des obſtacles & d'autres vapeurs dont la direction, ſouvent oppoſée, ſera pour lui un milieu réſiſtant. Au reſte, il paroît certain que le parallélipipède de vent, en courant d'air, pouſſera la lame (8) latéralement de la même manière, que toute colonne d'air peſe verticalement, par exemple, ſur le baromètre; c'eſt-à-dire, que toutes ſes molécules agiſſent, à cet égard, comme partie d'un ſeul tout.

lera $1\frac{1}{2}$ du poids de la charnière (9); 3°. il fixera quatre morceaux de plomb correſpondans, & marquant en tout avec (9) (9) ſur (5) les points d'un octogone : ce qui évitera tout balottement (x) (x) (x) *fig.* D. Les petites ſphères mobiles ſupérieures & latérales, dans les fourches (6), ſont placées pour les cas où la plaque (9) ſorte d'équilibre par quelque choc violent.

La lame (1) ſera mobile à la moindre impulſion d'air & au moindre poids ajouté à (26). L'éloignement qu'il y a de ſon ſommet à ſon axe facilitera également l'action & le réaction de la puiſſance & du poids. (10) eſt le point de gravité de la lame (8) pour la puiſſance comme pour le poids. Le propre poids de la lame (8) doit être égal à celui du levier (26), dans le point (28).

Quant aux ouragans, rien n'empêchera d'augmenter le poids qu'on attache au levier (26), juſqu'à la concurrence de la force quelconque du vent.

L'aiguille (4), de trois pouces de largeur, & tournant ſur un axe qu'elle ne touchera que dans deux points, ſera mobile au poſſible.

Il eſt donc clair que cet Anémomètre ſervira de meſure aux vents de tous les degrés. L'on ſent bien que l'Anémomètre doit être placé dans une maiſon ſituée de manière que les bâtimens voiſins n'interceptent pas les courans d'air.

27. L'Anémomètre ſera commode pour le Météréologiſte, puiſqu'il fera ſes obſervations ſans ſortir de la chambre. L'on dira qu'on pouvoit lui épargner la peine de peſer la force du vent ; mais qu'on permette d'obſerver que tout Anémomètre, qui marquera lui-même l'intenſité du vent, ne ſervira jamais de meſure à tous les degrés de ſa force. Il en eſt ainſi de celui de l'illuſtre Wolf, de ceux de Leipold, & de tous ceux dont l'invention m'eſt connue.

A cet égard, l'Anémomètre ne peut être comparé au thermomètre ni au baromètre, dont la plus grande hauteur ne diffère de la plus petite que de quelques pouces. Quelle échelle praticable ſuffiroit pour meſurer tous les degrés du vent, dont le ſouffle ſemble quelquefois careſſer les feuilles de la roſe, & qui, d'autres fois, déracine les chênes ? Les Anémométrographes de Leipold, de M. d'Onsenbrai (*Mém. de l'Académ. des Sciences de* 1734), celui que j'ai inventé moi-même (& que je publierai peut-être un jour), ont le même inconvénient. Il eſt à deſirer que l'ingénieux M. Changeux puiſſe l'éviter dans celui qu'il a annoncé (*Journal de Phyſique*, Janv. 1780).

28. Notre Anémomètre ne peut coûter beaucoup ; ſes parties ne ſont pas en fort grand nombre, & ſont d'une forme qui exige plutôt de l'exactitude, qu'un long travail de la part de l'Artiſte.

29. Il ne ſe dérangera pas facilement ; ſes pièces ſont ſolides, & leur méchaniſme eſt ſimple. La réparation ſera plus facile, ſi l'on combine les

parties de manière qu'on puiſſe les démonter, & ſi la tige de fer eſt compoſée de pluſieurs pièces jointes enſemble. Si l'on trouvoit la machine trop lourde, l'on pourroit ſubſtituer une tige creuſe d'un plus grand diamètre à la tige ſolide (1); dans la même intention, une croix de fer entourée d'un cercle de fer, le tout couvert d'une lame de fer-blanc, rendroit le même ſervice que la plaque (5), & peſeroit beaucoup moins.

30. Tout doute eſt levé. L'Anémomètre ſatisfait donc aux conditions du problême. *C. Q. F. D.*

SUPPLÉMENT.

LE Mémoire étoit imprimé quand j'ai conçu les modifications ſuivantes.

L'on ſait que le reſſort peut ſervir de meſure à la peſanteur; il pourra ſervir de même pour meſurer la force du vent.

Subſtituez, ſi vous voulez, à la barre (26) le tuyau (A), *fig.* N, *Pl. II*: il eſt fixé également à la gaîne mobile (24); ce tuyau, de figure cylindrique, ne ſera fermé qu'en haut (*f*). Vous inſinuez par l'ouverture inférieure le reſſort (C), de la forme d'un tire-bouchon fixé ſur la plaque (*ff*). Le fil de laiton (10), correſpondant à la lame (8), eſt attaché à la petite barre (E). Cette barre paſſe par l'ouverture (G) & par le centre, autour duquel le reſſort (C) décrit ſa ſpirale, & par le trou (G) pratiqué dans la petite plaque (*ff*), ſur laquelle le reſſort eſt fixé à travers le trou (H) de la barre (E); un petit clou conſolide ce reſſort avec la petite barre (E).

Il eſt clair que la force du vent, en abaiſſant la lame (8), fera remonter la petite barre (E); & la compreſſion du reſſort (C) donnera la meſure de la force du vent.

Les degrés ſeront marqués ſur l'échelle (D); cette échelle ſera fixée ſur le cylindre (A), & ſuffira pour le reſſort (*c*).

Il ſera facile de ſubſtituer à (*c*) des reſſorts d'une plus grande & d'une moindre force; & par-là l'Anémomètre pourra ſervir de meſure à tous les degrés d'intenſité du vent. En plaçant un autre reſſort, on placera une autre échelle, qui lui ſera appropriée.

Il ſera facile de déterminer les degrés & leur valeur, & de tracer ces échelles. Soulevez la barre (E) par différens poids: formez une échelle pour chaque reſſort; renouvellez cet eſſai une fois par an, pour conſtater ſi vos reſſorts n'ont rien perdu de leur élaſticité, ou ſi les échelles doivent être graduées de nouveau.

Le méchaniſme du reſſort paroît très-propre à meſurer la force du vent, qui n'eſt qu'une ſuite d'impulſions diſtinctes, mais ſouvent ſi rapides, qu'on n'aura pas toujours le temps de les peſer à l'aide du levier homodrome (26),

fig. A. Pour plus grande exactitude, je propoſe d'ajouter à la lame (8) les poids (M M), *fig.* L, qui feront équilibre avec le propre poids de cette lame (8); dès-lors la compreſſion du reſſort (C) ſera égale à la force du vent. Le frottement produit par le mouvement de la lame (8) ne ſera pas conſidérable. On pourra le diminuer encore, en faiſant tourner ſon axe entre trois très-petites roulettes mobiles qu'on placera dans l'intérieur de chaque charnière (9).

Il ſera même poſſible de ſe paſſer d'un ſecond Anémomètre pour les vents dont l'impulſion ſera de bas en haut. A cette fin, élevez, 1°. l'axe de la lame (8), au point que cette lame puiſſe décrire tout le demi-cercle autour de ſon axe. 2°. Attachez à la tige (1) deux roulettes (11) & (11), une ſupérieure comme en la *fig.* A, l'autre inférieure comme en la *fig.* K. 3°. Attachez deux fils de laiton au point (10) de la lame (8), l'un placé ſur la ſurface, l'autre ſur le revers de cette lame (8), *fig.* M, le premier paſſant ſur la roulette ſupérieure, l'autre ſur l'inférieure. 4°. Ces deux fils deſcendront également par la coupure (11) de la plaque *fig.* D. 5°. Au lieu du quart de cercle (19), placez un demi-cercle (19). 6°. Tracez ſur la tige (1), du côté oppoſé à l'échelle (22), la même échelle en ſens renverſé. 7°. Cette dernière échelle ſervira de meſure pour fixer la gaîne (23), quand l'impulſion du vent ſera de bas en haut. 8°. Dans un tel cas, l'Obſervateur détache le fil de laiton (10) ſupérieur de la barre (E), & y attache le fil de laiton (10), qui paſſe ſur la roulette inférieure (11). 9°. Comme la tige (1) ſera plus élevée en plein vent, il faudra que l'Artiſte augmente proportionnellement l'étendue de la girouette (3) & le diamètre de la tige (1), afin que cette tige ne ſoit pas ſujette à ſe courber. Il eſt certain que, par ces moyens, l'Anémomètre (A) deviendra univerſel, & le double emploi de l'Anémomètre K deviendra ſuperflu.

Je me flatte que le Connoiſſeur pardonnera à l'Amateur de ne pas avoir imaginé plutôt ces moyens. En fait d'inventions méchaniques, il n'appartient qu'aux Maîtres de l'Art d'atteindre auſſi-tôt à une perfection dont mon Anémomètre eſt peut-être encore fort éloigné.

Erfurt, ce 10 *Janvier* 1781.

N. B. Je dois corriger une erreur qui s'eſt gliſſée dans ce Mémoire. La force du vent eſt égale au double du poids levé (ou reſſort comprimé) par l'action du vent ſur la lame (8). Cela eſt évident, puiſque la lame (8) eſt un levier, que les poids agiſſent ſur ſon extrémité, & que l'action du vent eſt répandue ſur la totalité de la lame (8). Si le fil de laiton (10) étoit fixé au milieu de ce levier (8), il y auroit égalité entre la puiſſance & le poids.

EXTRAIT

D'une Lettre du P. J. B. BECCARIA à S. A. S. Madame la Princeſſe Joſéphine DE SAVOIE-CARIGNAN, au ſujet de l'obſervation de l'Eclipſe du Soleil du 24 Juin 1778;

Par D. ANTONIO DE ULLOA, *traduit de l'Italien.*

Cette Lettre, rapportée dans les *Opuſcoli ſcelti* de Milan, ann. 1780, p. 166, commence par l'extrait de l'obſervation & des conjectures de D. Antonio de Ulloa; comme elles ſe trouvent dans le Cahier d'Avril 1780 du *Journal de Phyſique*, Tom. XV, pag. 319, nous paſſerons à l'opinion de l'Auteur ſur cette obſervation ſingulière.

LE peu de ſolidité, dit-il, des preuves rapportées par D. Ulloa en faveur de ſon opinion, & l'invitation qu'il fait aux Savans, m'enhardiſſent à rapporter une obſervation plus ancienne d'un point lumineux ſur le diſque de la lune entièrement éclipſé, & mon opinion différente de la ſienne ſur la cauſe de ce phénomène.

L'obſervation dont je parle a été faite à mon Obſervatoire électrique de Garſegna lors de l'éclipſe totale de lune du 11 Octobre 1772. M. le Comte Pertengo m'avoit prêté une excellente lunette de Dollon, d'un pied & demi de long, qu'il venoit de recevoir; je m'étois, pendant toute l'après-midi de ce jour-là, préparé à obſerver l'éclipſe, lorſqu'une lettre, que je reçus de M. de Sauſſure, & qui m'apprit qu'il étoit arrivé à Mondovi, m'obligea à retourner en Ville. Je confiai la lunette à un neveu & une nièce qui me faiſoient compagnie dans ma ſolitude, & leur dis qu'ils pouvoient s'amuſer à obſerver l'éclipſe. A mon retour, le lendemain, ils vinrent au-devant de moi, & me témoignèrent, d'une manière ingénue, le plaiſir qu'ils avoient d'avoir obſervé dans l'éclipſe une choſe qui leur paroiſſoit extraordinaire, & qu'ils ne comprenoient pas: je leur dis que nous en parlerions à loiſir. Etant rentrés, je pris mon neveu à part; il me rapporta que, peu de temps après que la lune fut entièrement obſcurcie, il avoit obſervé ſur ſon diſque une particule lumineuſe; que cette lumière avoit duré pendant tout l'obſcurciſſement; qu'elle ne lui avoit pas paru changer de place relativement au bord de la lune: il comparoit cette lumière à celle d'une petite étoile, en ajoutant cependant que cette comparaiſon ne le ſatisfaiſoit pas entièrement, qu'il trouvoit dans la qualité de la lumière une différence qu'il ne pouvoit pas bien exprimer. J'évitai

de lui rien ſuggérer, voulant que cette obſervation reſtât dans toute ſa ſimplicité. Ayant interrogé ma nièce en particulier, ſon rapport fut entièrement conforme, à l'exception des termes techniques dont ſon ſexe l'avoit empêchée d'acquérir l'uſage; ſe trouvant enſuite enſemble, ils ont ſouvent remis le même ſujet ſur le tapis, ſans jamais rien changer à leur première relation.

Le ſoir, la lune étant levée, je dis à mon neveu de diriger la lunette ſur la lune, de manière qu'elle ſe trouvât dans la même poſition relativement à ſon bord que la veille lorſqu'il avoit apperçu la particule lumineuſe. Lorſqu'il eut trouvé à-peu-près cette poſition, je regardai promptement à travers la lunette, & je vis que la tache de Copernic étoit très-voiſine de ſon centre. Ma nièce voulut faire la même opération; &, ſans avoir remarqué la poſition que ſon frère avoit donnée à la lunette, elle lui donna à-peu-près la même.

J'ai peut-être trop inſiſté ſur les détails de cette obſervation; mais ſi l'on conſidère la manière détaillée avec laquelle D. Ulloa rapporte la ſienne, on me pardonnera peut-être de m'être autant étendu ſur celle-ci, d'autant plus que cela étoit néceſſaire pour lui donner ſa juſte valeur. Dès l'année 1773, je commençai, dans mes Leçons publiques à notre Univerſité, à faire mention de cette obſervation, & à l'expliquer. Voici comment (dans le §. 51 de mes Cahiers, qui traite de la gravité céleſte) je la rapporte en peu de mots. « Quant à ce qui concerne les inégalités de » la ſurface des planètes, elles ſont très-viſibles dans la lune, &, d'après » l'ombre qu'elles projettent ſur la partie oppoſée au ſoleil, il paroît que » les montagnes de la lune ſont, pour la plupart, plus élevées que celles » de la terre. Il y en a peu qui faſſent chaîne comme les Appennins; la » plupart s'arrondiſſent en rentrant ſur elles-mêmes, & renferment une » vallée ronde, au centre de laquelle s'élève une monticule : ces vallées » rondes me paroiſſent autant de craters d'énormes volcans éteints depuis » long-temps. Dans l'éclipſe de lune du 11 Octobre 1772, à l'aide d'un » téleſcope de Dollon, appartenant à M. le Comte de Pertengo, j'ai » obſervé, ſur le diſque de la lune entièrement obſcurci, une particule » lumineuſe. Je ne puis attribuer une ſemblable lumière qu'à l'embraſe- » ment d'un volcan dans la lune; chaque fois que j'examine la lune, je » ne puis m'empêcher de regarder ces longs rayons ſaillans, qui s'éten- » dent en tout ſens autour de Ticho, comme des torrens de matières » fondues qui ſe ſont écoulés tout à l'entour d'un volcan immenſe ».

Kepler, Copernic & d'autres taches, me repréſentent la même apparence. La brièveté du temps & la grande variété des matières permettent à peine, dans des Leçons publiques, d'indiquer ſommairement les objets : c'eſt pour cela que, dans mes Cahiers, j'ai employé, pour abréger, l'expreſſion *j'ai obſervé*, tandis que, dans l'explication, j'indique les auteurs de l'obſervation, & j'en détaille les circonſtances, en ajoutant

que le témoignage de mes neveux, ingénu, uniforme & exempt de toute préoccupation, doit avoir plus de poids que n'en auroit le mien même.

Si mon opinion eſt fondée, malgré que D. Antonio penſe qu'il ſera difficile de répéter une pareille obſervation, j'imagine que cette apparence d'une petite lumière pourra ſe rencontrer dans d'autres éclipſes totales. En regardant d'une diſtance convenable la terre parfaitement obſcurcie, on y diſtingueroit la lumière d'un volcan actuellement embraſé ſur un point quelconque de ſon hémiſphère apparent; & pourquoi n'en ſeroit-il pas de même de la lune, puiſque les éminences & les cavités de ſon diſque ont la forme de volcans très-nombreux & très vaſtes (1). D. Antonio, en excluant tout autre cauſe du phénomène qu'il a obſervé, n'a pas exclus celle d'un volcan embraſé. La cauſe qu'il lui ſuppoſe paroît être contredite par le trajet énorme que devroit parcourir une ouverture paſſant d'un hémiſphère à l'autre de la lune à deux lignes de ſon bord.

Guériſon d'une contraction des Muſcles, opérée par l'Électricité;

Par M. MILES PARTINGTON.

IL y a quelque temps que vous m'avez écrit que vous aviez communiqué à M. J. Pringle la guériſon de Miſs Lingfield par l'électricité, & qu'il croyoit que cette cure méritoit d'être communiquée à la Société Royale de Londres; j'eſpère que vous voudrez bien me pardonner de n'avoir pas ſatisfait plutôt à votre demande. Si j'ai différé, ce n'a été que pour m'aſſurer par de nouveaux rapports de la continuation des bons effets que Miſs Lingfield avoit reſſentis des expériences électriques que nous venions de faire ſur elle. L'heureuſe réuſſite m'en a été confirmée depuis; & je me flatte de pouvoir ſoumettre aujourd'hui avec aſſurance les particularités ſuivantes au jugement des perſonnes à qui vous voudrez bien les communiquer, & dont vous pourrez faire l'uſage que vous jugerez à propos.

Comme vous fûtes préſent à la première viſite que je fis à cette infortunée Demoiſelle, vous vous rappellerez ſans doute bien encore l'état dans lequel nous la trouvâmes. Sa tête ſe trouvoit penchée pardeſſus ſon épaule droite, & les muſcles de la partie poſtérieure en étoient tellement

(1) Lorſque la lune eſt entièrement obſcurcie, à cauſe de ſa conjonction ou oppoſition centrale relativement au ſoleil, les Aſtronomes ſe repoſent, en ſe perſuadant qu'ils n'ont rien à voir; c'eſt peut-être cette habitude qui les a empêchés juſqu'ici d'obſerver de pareilles lumières. Maintenant qu'ils ſont avertis, il peut arriver que ce phénomène ſe préſente ſouvent à eux. *Note de l'Auteur.*

contractés & retirés, que ſon viſage ſe trouvoit tourné obliquement vers le côté oppoſé; de ſorte que cette difformité l'empêchoit de voir ſes pieds ou les pas qu'elle faiſoit quand elle deſcendoit les eſcaliers. Le muſcle ſterno-maſtoïdien étoit dans un état de contraction & de roideur. Elle ne reſſentoit point de grande douleur de ce côté-là du cou; mais l'extrême tenſion des tégumens, du côté gauche, lui faiſoit éprouver une douleur continuelle & ſouvent très-forte, particulièrement aux changemens ſubits du temps. Son pouls étoit foible, fréquent & irrégulier. Elle reſſentoit ſouvent un peu de fièvre, qui la prenoit le ſoir & la quittoit vers le matin. Elle avoit un accablement général d'eſprit, & reſſentoit de temps en temps de légères attaques de paralyſie.

Elle datoit l'origine de ſa maladie à un peu plus de deux ans avant ce période. Elle ſe ſentit attaquée tout-à-coup, en ſortant d'un appartement chaud dans un air froid, d'une douleur dans la partie poſtérieure de la tête, laquelle fut ſuivie, pendant quelques mois, d'un léger abattement, les muſcles ſe contractant peu-à-peu juſqu'au point de la triſte difformité où nous l'avons vue; &, malgré tous les ſages moyens qui furent employés, & l'attention de la patiente à obſerver tout ce qui lui avoit été preſcrit par la Faculté, elle n'éprouva, pour ainſi dire, aucun changement dans ſon état, ſi ce n'eſt même en mal.

Je l'engageai à faire une épreuve de l'électricité; elle réſolut, pendant ſon ſéjour à Londres, de ſe ſoumettre à une expérience; &, quoique le temps fût fort orageux, elle ſe rendit chez moi le premier jour qui fut un peu paſſable, & fut électriſée, pour la première fois, le 18 Février 1777.

Je fis placer la patiente ſur une chaiſe iſolée; & l'ayant attachée par une chaîne au premier conducteur, je tirai de fortes étincelles de la partie affectée pendant environ quatre minutes: ce qui occaſionna une abondante tranſpiration (qu'elle n'avoit pas coutume d'éprouver), qui parut relâcher le muſcle maſtoïdien à un degré conſidérable. Mais comme les étincelles lui cauſoient une aſſez grande douleur, je ceſſai de les tirer, me contentant de ſoumettre encore, pendant quelques minutes, la malade à l'admiſſion du fluide, qui paſſoit, ſans interruption, par les pores de la peau & des parties adjacentes.

Elle revint me voir, pour la ſeconde fois, le 24 du même mois. Comme elle s'étoit trouvée fort incommodée l'après-dîner du jour de notre première expérience, je changeai ma méthode de conduire le fluide électrique. Je fis placer la patiente ſur une chaiſe ordinaire, & déchargeai, pendant cinq minutes, par le moyen d'un excitateur, monté ſur un manche de verre, de très-fortes étincelles ſur le muſcle maſtoïdien depuis ſa double origine au ſternum & à la clavicule juſqu'à ſon inſertion derrière la tête. La patiente ſupporta mieux cette opération que la précédente, & il en réſulta le même effet favorable à un plus grand degré, ſans aucun

des

des inconvéniens ſubſéquens. Je la vis, pour la troiſième fois, le 27. Elle m'aſſura qu'elle avoit paſſé un jour ſans reſſentir, vers le ſoir, les ſymptômes de la fièvre, & que l'eſpoir d'obtenir ſa guériſon lui avoit rendu l'eſprit plus ſatisfait; que depuis que je l'avois électriſée la dernière fois, elle ſentoit plus de liberté dans le mouvement de ſa tête, qu'elle n'en avoit jamais eu depuis la première attaque de ſa maladie. Je continuai à l'électriſer de la même manière les 3, 5, 6, 7 & 9 Mars; chaque expérience lui procuroit quelque ſoulagement, & ſes attaques de fièvre, ainſi que l'irritabilité des nerfs, ceſsèrent enfin entièrement.

Le temps devenant alors peu favorable, & craignant de perdre les avantages que nous avions heureuſement obtenus de nos ſoins, je vous priai, comme ſon proche voiſin, de vouloir bien l'électriſer tous les ſoirs pendant ſon ſéjour à Londres, afin qu'elle pût me voir, en cas qu'il ſurvînt quelque changement. Par bonheur pour elle, vous voulûtes bien m'accorder cette demande; &, par votre ſage conduite dans les expériences que vous fites pendant les quinze jours ſuivans (à l'exception de trois ſoirs ſeulement), vous obtîntes enfin la guériſon deſirée, & reçûtes de Miſs Lingfield les témoignages de ſa reconnoiſſance pour l'avoir tirée d'un état qui ne pouvoit pas lui faire deſirer la vie, & pour l'avoir rendue à ſes parens & à ſes amis.

Je ſuis, &c.

LA méthode dont je me ſuis ſervi a été de placer la patiente ſur une chaiſe avec des pieds de verre, & de tirer de fortes étincelles, pendant dix minutes au moins, des muſcles des deux côtés de ſon cou. Je lui fis ſentir en outre, pour ainſi dire chaque fois, deux chocs d'une bouteille ayant quinze pouces quarrés d'étamage, entièrement déchargée ſur le cou & ſur l'un des bras, en parcourant le cou en différens ſens. Ces expériences, auxquelles elle ſe ſoumit avec toute la réſolution néceſſaire, furent, à ma grande ſatisfaction, ſuivies du ſuccès que nous en avions deſiré.

Rapport de l'Ouvrage de MM. BAYEN & CHARLARD, intitulé : Recherches ſur l'Étain;

Fait au Collége de Pharmacie par MM. MITOUART, LIEGE & DE MACHY.

LE Gouvernement ayant conſulté le Collége de Pharmacie ſur la nature de l'étain, MM. Rouelle, Bayen & Charlard furent chargés de ce travail.

Le premier étant décédé avant d'avoir rien pu fournir au travail désiré, l'Ouvrage de ses deux Collègues étant fini, le Collége a cru devoir, avant de l'adopter, le soumettre à l'examen de trois Commissaires; & ils en ont fait le rapport qui suit.

Messieurs Mitouart, Liege & moi, chargés par le Collége de Pharmacie d'examiner les *Recherches sur l'Etain*, & d'en faire notre rapport, observons que, dans un court Avant-Propos, les Auteurs de ces Recherches exposent ce que les Historiens nous ont conservé sur l'antique usage dont étoit l'étain, sur les diverses époques de son commerce, & sur les révolutions que, sous la forme d'ustensiles, ce métal a pu éprouver. Ils parlent ensuite des précautions qu'ils ont prises pour se procurer de l'étain *pur* & *primitif*. Deux venant des Indes, celui de Mélac & celui de Banca. Deux autres venant d'Angleterre, l'étain en petits échantillons, & celui appellé étain doux d'Angleterre, leur ont paru les seuls qui méritassent ce nom; & rien ne leur ayant constaté, par la suite, une origine différente pour les deux étains Anglois, ils n'ont plus fait mention que de trois étains primitifs; ils n'ont pu examiner l'étain d'Allemagne, faute d'avoir pu s'en procurer, & que d'ailleurs ils se sont assurés qu'il n'en passe point dans les Fabriques de France.

L'Ouvrage est divisé en quatre sections subdivisées en plusieurs paragraphes. Les trois premières préparent la réponse, contenue dans la quatrième, à la question proposée : L'*usage de l'Etain est-il préjudiciable ou non à l'économie animale?*

La première section contient la base de toutes les expériences dont on retrouve l'application dans le reste de l'Ouvrage. MM. Bayen & Charlard y examinent les effets du feu & des menstrues sur l'étain primitif. Le feu ne leur donne d'autres résultats que ceux déjà apperçus par Geoffroy, dans son Mémoire sur l'*Etain*, contenu dans le Volume des *Mém. de l'Académie des Sciences*, année 1738. Ces étains primitifs ont d'ailleurs, dans un degré égal, la souplesse, la malléabilité, l'éclat assez durable, & la pesanteur spécifique plus légère que celle des cinq autres métaux connus.

Les étains primitifs, traités dans les vaisseaux fermés, ont, à la vérité, donné le léger sublimé blanc qu'avoit remarqué M. Margraff; mais ce sublimé n'a présenté aucun des phénomènes caractéristiques du métal délétère, que le Chymiste de Berlin avoit cru y appercevoir. MM. Bayen & Charlard ont eu recours à la dissolution faite dans une eau régale décrite par eux de manière à pouvoir être imitée par tout Chymiste. Ils ont encore reconnu les mêmes produits dont a parlé M. Margraff: mais leur nature n'avoit aucun caractère dangereux.

Pour mettre le sceau à cette dernière observation, ils ont, à dessein, introduit dans l'étain primitif depuis $\frac{1}{16}$ jusqu'à $\frac{1}{256}$ de régule d'arsénic; c'est la

ſeule forme ſous laquelle cette ſubſtance ſe puiſſe combiner avec les métaux, &, ſous cette forme, elle a déjà perdu la très-grande partie de ſon activité meurtrière ; même alliée dans une très-petite proportion l'étain devient aigre & fragile ; l'eau régale, en diſſolvant l'étain, laiſſe précipiter cette matière étrangère ſous forme de poudre noire. Fractionne-t-on cet alliage au point de réduire à $\frac{1}{2048}$ la proportion du régule, il ſe manifeſte encore en flocons noirs, & le dépôt eſſayé répand l'odeur d'ail, qui eſt ſon caractère infaillible.

Scrupuleux, d'autant plus que le Chymiſte avec lequel ils ſe trouvent en contradiction eſt digne des plus grands égards par ſa haute réputation & ſes talens, nos deux Chymiſtes ont eſſayé le procédé même de M. Margraff, & ils ont trouvé ſon alliage lui-même ſuſceptible de donner la poudre noire en queſtion. Ils n'ont donc pu ſe refuſer à conclure que leurs trois étains primitifs ne contiennent aucun atôme de cette ſubſtance, dont le nom ſeul effraie, & dont il eſt par conſéquent ſi délicat de faire ſoupçonner la préſence ; car, dans la pratique des Arts, il eſt des vérités qu'il eſt dangereux de publier. Ils ont encore conclu que toutes les fois qu'un étain contiendroit le régule d'arſénic, ne fût-ce que dans la proportion de $\frac{1}{2048}$, ſa diſſolution dans l'eau régale manifeſteroit cette *minicule* d'alliage, par la couleur noire qu'elle prendroit & l'odeur d'ail qu'elle répandroit en la brûlant ſur un charbon ardent.

M. Margraff a-t-il été trompé dans les étains ? a-t-il appliqué à tous les étains ce qui n'appartient qu'à une ſeule eſpèce ? Tels ſont les doutes honnêtes dont nos Chymiſtes accompagnent la contradiction qu'exige d'eux la vérité à des expériences qu'il importoit d'approfondir, puiſqu'elles ſont l'occaſion de la queſtion formée par le Gouvernement.

En examinant ſcrupuleuſement l'action des divers acides minéraux, tant ſur les étains primitifs que ſur l'étain allié, comme il eſt dit plus haut, en ne laiſſant échapper aucun des moyens de les appliquer à ce métal, ni aucune variété des phénomènes qu'ils préſentent, MM. Bayen & Charlard ont vu que même l'eau régale n'étoit pas exempte de ſoupçon dans ſon action ſur l'alliage d'étain ; mais que l'unique & paiſible diſſolvant de ce métal pur étoit l'acide marin, qu'il étoit le ſeul qui ne touchât point au régule d'arſénic, & qui par conſéquent le laiſſe ſe précipiter lorſqu'il eſt artificiellement allié à l'étain primitif.

Cette vérité eſt encore plus développée dans la ſeconde ſection, lorſque nos Chymiſtes exercent leur ſagacité ſur le régule d'arſénic lui-même à nud & point allié. On voit ce que les autres acides en corrodent ; que l'acide nitreux prend avec lui une couleur verte ; que l'eau régale le diſſout ſans ſe colorer ; que le ſeul acide marin demeure avec ce régule durant ſix ſemaines, ſans y toucher d'une manière ſenſible : découverte précieuſe, que feront valoir nos Chymiſtes dans la troiſième ſection.

L'étain primitif des Indes & d'Angleterre n'eſt pas le plus répandu dans le commerce de France. Il en eſt un plus connu ſous le nom de *gros ſaumon d'Angleterre ;* il eſt extrait de mines où abondent le *mundick* & des pyrites cuivreuſes, dont le plus grand ſoin ne peut, dans l'exploitation en grand, débarraſſer entièrement le minérai avant de le porter à la fuſion. Cet étain n'a pu tenir caché, pour nos Chymiſtes, le peu de cuivre qu'il contient, ni l'atome de régule fourni par le *mundick*. MM. Bayen & Charlard les ont ſéparés, à l'aide de l'acide marin. Le régule arſénical ſe trouve dans cet étain en diverſes proportions, dont le terme moyen eſt $\frac{1}{833}$: la proportion la plus commune en eſt d'un grain par once. Comme l'expérience eſt délicate, & cependant mérite d'être vérifiée, nos Chymiſtes préviennent que plus on procédera lentement à la diſſolution, & plus le réſultat du précipité ſera juſte. Voici donc l'unique eſpèce d'étain que M. Margraff ait eu vraiſemblablement occaſion d'examiner. Enfin, ſur cinq eſpèces de ce métal, dont quatre ſont évidemment pures & abſolument ſemblables, une ſeule tient un *minimum* du minéral, objet de tant de craintes, qui enfin ont donné lieu aux recherches les plus ſcrupuleuſes.

Paſſons à la troiſième ſection, dans laquelle MM. Bayen & Charlard n'examinent plus les étains purs & ceux en gros ſaumons, qu'autant qu'ils ſont alliés par le Potier d'étain avec d'autres métaux permis ou tolérés. L'extrême flexibilité des étains purs a néceſſité d'en permettre l'alliage avec le cuivre & le biſmuth, d'y tolérer l'introduction du plomb & celle du régule d'antimoine, ce dernier étant néceſſaire pour concilier aux petits uſtenſiles d'étain un ton aigre qui les empêche de plier. La Loi a prévu les abus, en diſtinguant l'*étain fin*, l'*étain commun*, & une eſpèce dernière appellée *claire-étoffe*. L'ancien étain fin contenoit au plus deux à trois livres de cuivre au quintal. L'étain commun n'en contenoit que cinq livres, & on y toléroit ſept à huit livres de plomb au quintal. Quant au biſmuth, ſa proportion eſt très-médiocre ; & d'ailleurs tant le prix dont ils ſont, que le danger dont ſeroit leur proportion exceſſive, empêchent l'Ouvrier d'en abuſer.

Une révolution due à la perfection de l'Art du Fayancier, qui fournit des uſtenſiles propres, faciles à nettoyer, recouverts d'un vernis agréable à la vue, dont l'étain calciné & vitrifié eſt la baſe : cette révolution a relégué l'uſage de l'étain chez le plus grand nombre des Habitans de la Campagne, pour les grands uſtenſiles de quelques Artiſtes & dans les nombreuſes Communautés. Les Potiers ſe ſont peu-à-peu écartés de la Loi, au point d'expoſer en vente de l'étain commun pour de l'étain fin, & preſque de la claire-étoffe en place d'étain commun.

L'expoſé hiſtorique de cette dégradation dans la Fabrique & le Commerce de l'étain, amène naturellement celui des moyens ordonnés pour

vérifier ſi la Loi ou la tolérance ſont exécutées ou outre-paſſées. L'or eſt ſoumis à deux ſortes d'épreuves, la coupelle & le départ ; & ces deux eſſais ſont, juſqu'à ce jour, d'une préciſion ſuffiſante. L'étain ne peut ſubir la coupellation, & on ne s'eſt pas encore aviſé de le départir. Le Gouvernement a adopté, faute de mieux, l'eſſai de l'étain *à la pierre* & celui *à la balle*. Tous les deux ſont dans le cas de l'épreuve par les *touchaux* ; ils ne ſont bons que pour des à-peu-près ; & ſi l'Ouvrier s'en contente, ils ne ſont pas ſuffiſans pour le Gouvernement. L'eſſai *à la pierre* a le coup-d'œil & l'habitude pour juges. L'eſſai *à la balle* ſuppoſe que le métal, jetté dans le moule, ne formera ni *ſoufflures* ni *chambres*, & aura par conſéquent une denſité égale ſous un volume égal. Nos Chymiſtes ont donné une table de poids que doivent avoir les divers étains *pur*, *fin*, *commun*, *claire-étoffe*, jettés dans le même moule, quoiqu'ils ſentiſſent bien l'inſuffiſance de cet eſſai. La balance hydroſtatique eſt d'un uſage trop délicat pour ſervir à d'autres qu'à des Phyſiciens conſommés. Le départ s'eſt offert à MM. Bayen & Charlard ; ils le propoſent avec cette confiance qu'inſpire l'eſpèce d'infaillibilité de la découverte mentionnée dans la première ſection de leur Ouvrage. L'acide marin diſſout nettement l'étain ; il fera donc précipiter de ce métal le régule fourni par le *mundick* dans l'étain dit *en gros faumons*, & le régule d'antimoine dans les alliages. L'acide nitreux découvrira le cuivre, & ſur-tout le plomb. Quelle ſource de perfection dans la pratique de l'eſſai des étains ! Ils ont reconnu avec une préciſion preſqu'égale à celle de l'eſſayeur des métaux parfaits, les proportions de cuivre & de plomb alliés à l'étain ; ils ont reconnu juſqu'à celle de l'argent, dans l'occaſion qu'ils ont eue de départir un alliage de ce métal avec l'étain. L'acide marin diſſout celui-ci, & laiſſe l'argent à nud. Pour y réuſſir ſûrement, nos Chymiſtes avertiſſent qu'il faut procéder lentement, & opérer ſur un gros au moins d'alliage. Le cuivre allié à l'étain, ainſi que le biſmuth & le plomb, paſſent dans l'acide nitreux ; & ils trouvent dans l'alkali volatil un moyen de ſéparer le cuivre. Le même acide nitreux leur a montré le plomb juſqu'à la proportion de $\frac{1}{4}$ dans des étains qui ne devoient en contenir au plus que $\frac{1}{10}$; ils ont donc trouvé la route infaillible pour découvrir, en ce genre d'alliage, un abus dont gémiſſent les honnêtes Ouvriers. Ils joignent leurs vœux à ceux de nos deux Chymiſtes pour voir rétablir le bon ordre ; vœux que le Collége ne peut qu'adopter, ainſi que le Gouvernement.

Une obſervation très-ſage de nos deux Chymiſtes couronne cette ſection. L'étain, en état d'être ouvré, chargé de $\frac{1}{1152}$ de régule dangereux, eſt habituellement combiné à de l'étain pur, & celui-ci allié aux métaux & demi-métaux d'uſage ; ce qui ſubdiviſe & anéantit preſque entièrement ſa proportion, & détruit abſolument les doutes & craintes fondées ſur la préſence d'un *minimum* de ſubſtance qui n'a pas pu ſe conſerver dans l'étain ſans avoir perdu la très-grande partie de ſa qualité délétère, en

prenant l'état de régule, état ſans lequel il eſt démontré qu'il ne s'allieroit pas à l'étain.

MM. Bayen & Charlard ont établi, dans cette troiſième ſection, deux vérités bien importantes. Il exiſte des étains naturellement homogènes & purs, quelle que ſoit leur origine : ce ſera, ſi l'on veut, de l'étain à vingt-quatre karats. Tout étain, allié par haſard ou à deſſein, peut, à l'aide d'un départ ſimple & facile, être ramené à ſa première pureté. Les voici maintenant en état de répondre immédiatement à la queſtion propoſée. Ils connoiſſent imperturbablement les étains; ils y découvrent les alliages de tout genre, & leurs proportions les plus forcées, comme celles qui ſont infiniment petites.

L'étain eſt-il dangereux ou non dans l'uſage économique?

Les ſections précédentes démontrent la néceſſité de diviſer en trois cette queſtion générale.

L'étain primitif & pur, tel que celui des Indes, eſt-il dangereux? Première queſtion.

Elle ſe réſout par l'expoſé exact de ce qui, depuis plus de trente ſiècles, a été dit, fait, obſervé, écrit ſur l'étain pur, même ſur celui dit en *gros ſaumons*. Les Ouvriers qui traitent le plomb & ſes préparations ſont expoſés à des infirmités, des coliques, des paralyſies, & à d'autres maladies. L'étain ſeul n'incommode les Ouvriers ni par ſa vapeur ni par ſa cendrée légère.

Si le ſeul Galien paroît défendre de conſerver les trochiſques de vipères dans des vaſes d'étain ou d'argent, il fait aſſez entendre que c'eſt à cauſe du plomb & du cuivre dont on abuſoit déjà dans l'alliage de ces deux métaux. L'étain a paru ſi ſalubre, qu'on l'a fait paſſer au nombre des médicamens utiles. Tout concourt donc à prouver que l'étain pur eſt ſans aucune qualité nuiſible à la ſanté.

Deuxième queſtion. L'étain qui, comme celui dit *en gros ſaumon*, tiendroit juſqu'à $\frac{1}{576}$ de régule fourni par le *mundick*, & dont le nom eſt ſi redouté, cet étain eſt-il nuiſible dans l'économie animale?

Nos deux Chymiſtes ont prouvé précédemment, & le rappellent ici, que le régule d'arſénic n'eſt pas auſſi délétère que ſa chaux, qui ne peut entrer dans aucune combinaiſon métallique; que tout alliage ſuppoſe une combinaiſon telle, que dans la $\frac{1}{576}$ partie d'un pareil alliage il ne s'y trouveroit que la $\frac{1}{576}$ partie de ce régule; que, dans l'uſage alimentaire, l'étain s'uſe très-peu. A ces obſervations néceſſaires & ſages, ils ont joint des expériences réitérées ſur divers animaux, auxquels ils ont fait prendre de l'étain allié du régule en queſtion dans la proportion de $\frac{1}{16}$, & en quantité telle, que la ſomme du régule avalé très-certainement par ces animaux auroit ſuffi pour les tuer, s'ils l'avoient conſommé en nature, & non allié. M. Bayen, l'un de nos Auteurs, a été plus loin; il a voulu que la même aſſiette d'étain fin d'Angleterre lui ſervît durant deux ans : au

bout de ce temps, elle n'avoit pas perdu quatre grains de ſon poids. Ainſi quand toute une famille, uſant habituellement de vaiſſelle d'étain, abſorberoit par chaque individu trente ſix grains d'étain par an, ce ſeroit par jour la 365e partie de trente ſix grains, & tout au plus la 5760e portion d'un grain de régule arſénical. Or, il faut avouer que de pareils atomes ne peuvent être d'aucun danger. Il eſt donc prouvé que l'étain, dit *en gros ſaumon d'Angleterre*, & ſes pareils, ne ſont point nuiſibles dans l'économie animale.

Troiſième queſtion. L'étain allié à d'autres métaux ne porte-t-il pas, à raiſon de cet alliage, quelque danger dans l'uſage économique?

Ce qui eſt dit dans la réponſe à la queſtion précédente s'applique naturellement à celle-ci. Si le régule le plus redouté perd abſolument toute propriété délétère par ſon alliage, par ſon état régulin, par ſa diviſion *per minima*, le cuivre, le biſmuth, dont il eſt évident que les Ouvriers ne peuvent abuſer, & dont les proportions dans l'alliage de l'étain ne paſſent pas pour le premier le 20e, & pour le biſmuth le 200e, jouiſſent au moins de la même innocuité qu'ils ont dans la vaiſſelle d'argent au titre de Paris, & autres alliages. Mais en eſt-il de même pour ces étains dans leſquels il entre depuis un dixième juſqu'à un quart de plomb?

MM. Bayen & Charlard ont trop ſouvent vu les étains, alliés de plomb, former du ſel de Saturne avec l'acide de vinaigre; ils ſont trop convaincus & du danger de ce métal perfide, & de l'abus qu'en peuvent faire les Potiers, pour héſiter à le charger ſeul de tous les dangers dont pourroient être ſuſceptibles les étains alliés de plomb, pour ne pas inſiſter ſur la néceſſité d'une réforme à ce ſujet, & pour ne pas rappeller, à ceux qui s'y intéreſſent, les moyens de découvrir avec préciſion les proportions de plomb, moyens qu'ils ont détaillés dans la troiſième ſection de leurs Recherches.

L'étain ouvré eſt donc ſans danger, tant qu'il n'eſt allié qu'aux métaux permis par la Loi. L'abus & l'abondance d'un métal pernicieux, qui n'eſt que toléré, eſt donc la ſeule cauſe funeſte à redouter; il le faut donc proſcrire.

Les obſervations ſur les étamages du fer & du cuivre forment une quatrième queſtion. L'étain qui recouvre les métaux, ou ce qu'on appelle *étamage*, ſuffit-il pour garantir ces métaux de tout danger dans l'uſage économique?

Il y a deux manières de recouvrir les métaux avec l'étain: l'une, qui conſiſte à étendre ſur le métal préparé & forgé de l'étain fondu qui s'y attache, & forme une eſpèce de vernis; c'eſt ainſi que, depuis bien des ſiècles, s'étament le fer & le cuivre ouvragés. MM. Bayen & Charlard obſervent que vingt-trois grains d'étain ſuffiſent pour étamer une caſſerole de cuivre de neuf pouces de diamètre, & que cette couche, quelque

mince qu'elle ſoit, ſuffit pour empêcher la réaction des fluides ſur le métal qu'elle recouvre : qu'elle ne s'uſe que par le frottement, & que devant être faite avec de l'étain pur, ſa préſence jouit toujours des avantages reconnus dans les étains en général, ſur-tout ſi on oblige les Etameurs à ne ſe ſervir que d'étain des Indes.

Ici ils font mention d'un projet d'étamage propoſé par un Négociant qui cultivoit à Rouen la Chymie, ſous le point de vue d'en tirer parti pour ſes Fabriques. Il a conſigné, dans le *Journal de Phyſique*, un Mémoire qui contient, avec quelques erreurs, d'aſſez bonnes obſervations ſur l'étain. C'eſt le zinc ; & la ſubſtitution de ce demi-métal aigre n'a pas réuſſi dans l'eſprit du Public, *meilleur Juge* (obſervent nos Chymiſtes) *qu'on a coutume de le préſumer.*

La ſeconde méthode d'étamer eſt connue ſous le nom de *fabrique de fer-blanc*, ſur laquelle MM. Bayen & Charlard font quelques obſervations, dont la plus remarquable eſt qu'ils croient la tôle pénétrée, attendu ſon peu d'épaiſſeur, par l'étain fondu, dans lequel on la plonge après l'avoir *décapée* & préparée à cette immerſion par un procédé qui nous donne occaſion de redire, avec nos Chymiſtes, que les Arts exigent des pratiques où néceſſairement on emploie des ſubſtances dont le nom ſeul pourroit alarmer, & que par conſéquent il eſt prudent de ne pas divulguer, puiſque, comme le démontrent nos Auteurs, dans l'objet qui a le plus fixé leur attention, ces ſubſtances ne portent avec elles aucun danger dans leur alliage avec l'étain. Dans tout le cours de ces dernières obſervations, nos Chymiſtes montrent les avantages tant de l'étamage du cuivre, que de la Ferblanterie, pour la ſûreté, la propreté & la légèreté des uſtenſiles qu'on en fabrique.

Nous ne pouvons aſſez donner aux jeunes Chymiſtes, pour modèle de conduite dans leurs recherches, la patience, la ſagacité, l'honnête modeſtie de nos deux Chymiſtes, repréſentant le Collége de Pharmacie dans une fonction auſſi honorable que celle de répondre à la confiance du Gouvernement. Nous rendons avec empreſſement ce témoignage public de l'eſtime qu'ils ont méritée autant par leurs qualités perſonnelles que par leur talent.

Qu'il nous ſoit permis, avant de terminer ce Rapport, de faire des vœux pour que la même attention du Miniſtère ſe porte ſur la poterie de terre, dont le vernis, fait avec le plomb, n'eſt pas exempt d'éroſion. Le Collége ſaiſira cette nouvelle occaſion de lui prouver ſa gratitude, en ſe rendant de plus en plus digne de ſa confiance.

Nous eſtimons que les *Recherches ſur l'Etain* répondent à la queſtion propoſée, en prouvant qu'il y a de l'étain pur ; que celui dans lequel on trouve du régule d'arſénic, en tient un atome à peine perceptible ; que les étains alliés en contiennent encore moins ; qu'il eſt poſſible de ramener

ramener tous les étains à leur première pureté, &, ce qui eſt bien avantageux, de découvrir tant les métaux auxquels on l'auroit allié, que leurs proportions; enfin, & c'eſt la vérité la plus conſolante pour le Gouvernement & les Citoyens, qu'aucun de ces étains purs, viciés par le régule du *mundick*, ou alliés légitimement, ne porte dans l'uſage économique aucune atteinte à la ſanté, & encore moins à la vie.

Nous eſtimons en conſéquence que les *Recherches ſur l'étain*, faites par MM. Bayen & Charlard, méritent d'être adoptées par le Collége de Pharmacie, & préſentées, en ſon nom, par les Prévôts & Députés du Collége, comme contenant la réponſe à la queſtion propoſée : *L'étain eſt-il ou non dangereux dans l'économie animale ?*

Fait, à Paris, ce 2 Mars 1781. LIEGE, MITOUART, DE MACHY.

SUITE DES DÉCOUVERTES DE M. MARAT, SUR L'ÉLECTRICITÉ (1).

JE me ſuis engagé, Monſieur, à rendre raiſon des phénomènes étrangers dont j'ai déjà fait l'expoſé; je vais dégager ma parole, mais d'après la théorie de M. *Marat*. Vous ſavez que c'eſt par l'analyſe ſeule que l'on parvient à développer les cauſes des effets compliqués ; l'Auteur a employé cette méthode pour éclaircir les phénomènes dont il s'agit. Or, à l'aide d'une ſuite d'expériences, qui ſe prêtent un jour mutuel, il a réuſſi à ramener ces phénomènes à quelques principes ſimples, & à en faire diſparoître le merveilleux. Il entre en matière.

Tant qu'on préſente latéralement un corps quelconque à la pointe (d'une aiguille) oppoſée au conducteur, elle paroît conſtamment repouſſée. « Mais » lorſque de part & d'autre on abaiſſe perpendiculairement ce corps près » de cette partie, elle eſt attirée à l'inſtant ». L'expérience réuſſit d'autant mieux, que ce corps eſt abaiſſé plus près du pivot. La force attractive exerce donc réellement ſon action dans l'eſpace entier circonſcrit par le cercle où l'aiguille ſe meut. « Cependant la partie antérieure de l'aiguille » continue à fuir, lorſque, de part & d'autre, on abaiſſe perpendiculai- » rement un corps fort près de la pointe ou au-delà, lors même que ce » corps & la perſonne qui le tient ſont de l'autre côté du conducteur ».

(1) Voyez Journal d'Avril, 1781, p. 320.

Ce phénomène ne dépend donc pas de l'attraction de la partie postérieure de l'aiguille par ce corps ou la personne qui le tient. Il ne dépend pas non plus de ce que l'extrémité de l'aiguille & le bout du corps qu'on lui présente se trouvent l'un & l'autre dans l'atmosphère électrique du conducteur, puisque cette atmosphère a des bornes déterminées, & que ce phénomène a lieu à différentes distances.

A quoi donc l'attribuer ? au fluide que la pointe de l'aiguille attire, & dont elle est environnée; car elle ne sauroit tout l'absorber à mesure qu'il afflue. Or ce fluide fait au sommet de cette pointe une atmosphère en forme de fer de lance; & comme il a un courant, dès que son cours est gêné, il porte son action sur les corps qui le resserrent : mais elle n'est sensible que dans celui qui l'environne, si celui qu'on lui présente est trop résistant. Ce fluide, qui afflue à la pointe, s'écoule en partie le long de l'aiguille; & comme le corps de l'aiguille lui fournit, pour s'écouler, un plus grand canal, il forme autour d'elle une beaucoup plus petite atmosphère. « Ainsi, quand on fait glisser le long de la partie antérieure » de l'aiguille le corps qui l'a attirée, elle y adhère jusqu'à ce qu'il soit » amené fort proche du sommet : alors elle s'en éloigne tout-à-coup ». La portion la plus dense de cette atmosphère se distingue à œil nud, lorsqu'on examine à l'obscurité la pointe de l'aiguille fort rapprochée du conducteur. Quant à sa portion qui échappe à la vue, elle est beaucoup plus étendue; car la pointe fuit à une distance d'autant moins considérable, que ce corps est plus petit.

Poursuivons.

« Quand on adapte au conducteur un corps métallique pointu, le fluide » accumulé s'en échappe sous la forme d'une aigrette; &, loin que ce » corps repousse la pointe de l'aiguille, il l'attire toujours : alors si, de » part & d'autre de la pointe, on présente latéralement ou perpendiculairement un corps quelconque, elle sera attirée à l'instant ». Pourquoi cela ? parce que le fluide, poussé dans l'air ambiant en plusieurs jets par le corps pointu dont le conducteur est armé, n'est plus attiré par la pointe de l'aiguille qu'en petite quantité : il n'est donc plus assez abondant pour former autour d'elle une atmosphère capable d'empêcher la force attractive d'agir sensiblement entre la pointe de l'aiguille & les corps qu'on en approche, malgré que la quantité proportionnelle du fluide contenu dans ces corps, diffère assez peu. La répulsion apparente est donc produite par la forme que prend autour de l'aiguille le fluide électrique qui y afflue.

Je termine ici cet article, peut-être déjà trop long; car je n'aurois jamais fini, MONSIEUR, si je voulois alléguer, à l'appui de cette assertion, toutes les expériences analogues que j'ai vues chez l'Auteur. Les phénomènes qui paroissent les plus opposés à la théorie servent donc à l'étayer.

C'eſt ſur-tout dans les points fondamentaux que cette théorie differe de celle de tous ceux qui ont écrit ſur le même ſujet.

On croit généralement, d'après un Phyſicien célèbre, que le verre eſt imperméable au fluide électrique. Le contraire eſt à préſent démontré; & c'eſt à l'aide d'un nouvel inſtrument, que M. Marat eſt parvenu à établir cette vérité nouvelle. Cet inſtrument eſt fait d'un gros matras de verre commun fort épais, à long col & à fond plat, doublé d'une feuille d'étain. A travers un bouchon, coulé dans le col juſqu'à deux pouces du ventre, paſſe un fil d'archal, terminé en pointes; de ces pointes, l'interne eſt oppoſée au centre du fond à un pouce de diſtance; l'externe, ſaillante de quelques doigts hors du col, eſt luttée avec du maſtic; enfin le col du matras traverſe obliquement (fond en bas) un vaſe métallique rempli d'eau ſaturée de ſel marin, & y eſt maſtiqué avec un ſoin extrême.

Vous concevez, Monſieur, que c'eſt la pointe renfermée dans le matras qui doit donner des marques d'électricité, ſi le fluide électrique pénètre le verre. Mais ſi vous obſervez comment la conſtruction de cet inſtrument eſt raiſonnée, vous y remarquerez cette ſage économie, qui n'emploie qu'à propos les reſſources d'une imagination féconde.

Le matras eſt applati par le fond, afin qu'en préſentant au conducteur une large ſurface, il n'en tire le fluide que lorſqu'il eſt à une très-petite diſtance. Ce fond eſt garni d'une feuille d'étain, afin que l'eſpèce de ſoleil radieux, formé par le jet électrique lorſque le matras & le conducteur ſont preſqu'en contact, n'empêche pas d'obſerver les phénomènes qu'offre la pointe renfermée dans le verre.

Le vaſe que le col traverſe eſt rempli d'eau, afin que le fluide du conducteur, qui ſe répand ſur la partie antérieure du matras, ſoit rendu au plancher avant de pouvoir ſe répandre ſur la partie poſtérieure.

L'eau qui remplit le vaſe eſt ſaturée de ſel marin, afin de mieux abſorber le fluide qui afflue au fond du matras.

Enfin, le bout ſaillant du fil d'archal, introduit dans le matras, s'élève en l'air, afin que, placé hors de la ſphère d'attraction des corps ambians, on ſache à quelle cauſe rapporter les phénomènes que l'autre bout préſente.

Voilà, Monſieur, l'analyſe de cet ingénieux inſtrument; voici ſes effets. « Le vaſe étant poſé ſur un guéridon de manière que le centre » du fond du matras ſoit à ſix pouces du bout du conducteur, ſi on obſerve » la pointe interne du fil d'archal, on n'y appercevra aucune lueur: mais on » commence bientôt à y appercevoir un point lumineux, en approchant du » conducteur le vaſe.

» Ce point eſt très-marqué lorſque le fond du matras n'eſt éloigné que » de huit lignes: alors auſſi on voit paroître une petite aigrette à la pointe » externe du fil d'archal ». Or, ce fil ne recevant pas un ſeul globule du fluide qui s'écoule à la ſurface externe du matras, le point lumineux &

l'aigrette, qui paroiſſent à ſes extrémités, ſont néceſſairement produits par le fluide qu'il attire du conducteur à travers l'épaiſſeur du verre interpoſé: le verre n'eſt donc pas imperméable. Cette expérience eſt directe & déciſive. Voyez, MONSIEUR, avec quel art l'Auteur ſait toujours forcer la Nature à lui révéler ſes ſecrets.

Pour continuer à vous donner une idée des découvertes électriques de M. Marat, il faut continuer à vous donner la deſcription des inſtrumens qu'il a imaginés pour les faire. Je procède à celle d'un nouvel électromètre, dont les effets ſont auſſi ſinguliers qu'importans. Cet électromètre eſt fait d'un petit vaſe de verre blanc, doublé d'une feuille d'étain aux deux ſurfaces, juſqu'à trois lignes du collet, & bouché avec du liége, recouvert de cire. Au milieu du bouchon paſſe un crochet, dont l'extrémité inférieure communique avec la doublure interne, & l'extrémité ſupérieure ſe termine en bouton.

Ce vaſe ſe poſe ſur un piédeſtal en bois doublé d'étain. De ce pied & le long du vaſe s'élève un tuyau de laiton où coule une tige graduée, légèrement recourbée, & terminée par un bouton qui correſpond à celui du crochet, s'en approche à volonté, ſe fixe à l'aide d'une vis de preſſion. Dès que le crochet eſt en contact avec le conducteur, le vaſe ſe charge conſtamment au même point par un même nombre de tours de roue; puis il ſe décharge de lui-même en plein air plus ou moins vîte, à raiſon de la diſtance où ſont les boutons l'un de l'autre. Ainſi, marquant à l'oreille le réſultat de chaque expérience, il devient une eſpèce de répétition électrique. Cet inſtrument ne forme pas ſeulement l'électromètre le plus ſimple, le plus exact, le plus propre à comparer la force de différentes machines électriques placées dans un même lieu; mais il devient l'électromètre le plus commode imaginable: car pour être en expérience, il n'a beſoin que d'être ſucceſſivement mis en contact avec les différens conducteurs, & il n'exige pas que l'obſervateur ſoit dans l'inaction.

On conçoit bien que cet inſtrument eſt de même très-propre à déterminer les temps & les climats les plus favorables à l'électricité; mais ſon utilité ne ſe borne pas-là. En adaptant au crochet des pointes plus ou moins aiguës, il ſert à meſurer avec préciſion leur ſphère d'activité; en changeant la groſſeur & la diſtance de ſes boutons, il ſert auſſi à déterminer l'action de l'air ſur le fluide électrique; en comparant la diſtance de ſes boutons à la hauteur du mercure dans le tube de Torricelli, il ſert encore à déterminer la quantité de ce fluide dans les différentes régions de l'atmoſphère; enfin en variant la forme de ſes boutons, il ſert à déterminer la preſſion de l'air ſur notre fluide, accumulé dans des corps de dimenſions données.

A la deſcription de cet inſtrument doit ſuccéder l'expoſition des principales vérités qu'il ſert à établir.

Puiſqu'il détonne toujours à une diſtance d'autant plus grande, qu'il

eſt armé de plus petits boutons, il eſt hors de doute que c'eſt par la preſſion de l'air ambiant que le fluide électrique eſt retenu ſur les corps où il s'accumule. Pour paſſer en maſſe d'un corps à un autre, il doit donc déplacer la colonne d'air interpoſée; & plus cette colonne eſt conſidérable, moins il la déplace aiſément. De ce principe, ſi ſimple, découle clairement toute la théorie des pointes, encore ſi obſcure pour les Phyſiciens.

Ce n'eſt pas tout; moins l'air ambiant a de denſité, moins il s'oppoſe au paſſage du fluide électrique. Parvenu à certain degré de raréfaction, il ceſſe même de s'y oppoſer ſenſiblement: d'où il ſuit que ce n'eſt qu'en vertu de la preſſion de l'air que la bouteille de Leyde détonne. Ainſi les phénomènes de la détonnation ne doivent point avoir lieu dans les couches ſupérieures de l'atmoſphère; &, d'après les expériences de l'Auteur, il eſt conſtant que la bouteille ne ſauroit ſe charger ni détonner ſur le ſommet des plus hautes montagnes. On voit, du premier coup-d'œil, le grand jour que ce petit nombre de principes doit répandre ſur la théorie des météores fulminans, théorie dont M. Marat ſe propoſe d'enrichir bientôt la phyſique.

Parmi les inſtrumens électriques qu'il a inventés, eſt un excitateur ou tranſmetteur, approprié aux ſolides pulvériſés, aux liquides & aux vapeurs. Fait d'un tube de verre, long de dix pouces ſur quatre lignes d'ouverture, il eſt à chaque bout garni d'une douille en cuivre, armée d'un crochet terminé en boule. A l'une des douilles, eſt adapté un petit tuyau pour introduire les vapeurs; & ces crochets, ſe montant à vis, changent de poſition ſuivant le beſoin. Conſtruit de la ſorte, il peut s'emplir & ſe vuider avec une facilité extrême: mais il importe que les douilles ſoient maſtiquées à fleur du tube, & que leur fond ſoit enduit de cire molle, afin d'obvier au ſuintement des liquides.

C'eſt à l'aide de ce tranſmetteur, que M. Marat eſt parvenu non-ſeulement à faire la table des liquides conducteurs & des liquides non conducteurs, mais à découvrir la différence des phénomènes qui accompagnent la détonnation de la bouteille de Leyde, déchargée par l'intermède de ces différens liquides. Dans la claſſe des conducteurs ſont l'eau, le lait, le vin, le vinaigre, l'eau-de-vie, l'eſprit-de-vin, l'éther, le vinaigre de Saturne, l'eau gommée, l'huile de tartre par défaillance, l'acide nitreux, le mercure, l'acide vitriolique, l'eau ſaturée de ſel commun, l'acide marin, &c.

Dans la claſſe des non-conducteurs ſont toutes les huiles végétales par expreſſion, les huiles animales, l'huile éthérée de térébenthine, les baumes végétaux, &c.

Ici, MONSIEUR, les différens liquides ſont claſſés ſuivant les degrés d'aptitude qu'ils ont à conduire ou à ne pas conduire l'électricité, mais en commençant l'échelle par les nuances les plus foibles.

Parmi les liquides conducteurs, le mercure, l'acide vitriolique, l'eau ſaturée de ſel commun, l'acide marin, conduiſent à la manière des métaux; l'étincelle qu'ils tirent eſt blanche, mais beaucoup moins conſidérable, & le bruit qui l'accompagne beaucoup moins fort. A l'égard des autres, on obſerve cette ſingularité frappante, que l'étincelle qu'ils tirent de la bouteille chargée à l'excès, au lieu d'être forte & brillante, eſt très-petite & d'un rouge obſcur bordé de bleu. Cette étincelle eſt accompagnée d'un petit bruit ſourd, mais ſi petit & ſi ſourd, qu'on a peine à croire que la bouteille ait détonné. Enfin cette étincelle ne part pas d'auſſi loin, & jamais elle ne ſuffit pour décharger entièrement la bouteille. Au reſte, on n'apperçoit aucune lueur dans le tube, & la main qui le tient n'éprouve aucune ſenſation, à moins que, trop près de la douille ſupérieure, elle n'attire le fluide du crochet: alors l'impreſſion que les doigts éprouvent eſt ſemblable à celle que produiroit un coup de maſſue.

La différence des corps conducteurs & non-conducteurs a frappé tous les Phyſiciens: mais peu ſe ſont appliqués à en rechercher la cauſe.

Je n'entrerai point ici, Monſieur, dans l'examen du petit nombre de ſyſtêmes imaginés pour en rendre raiſon; je me bornerai, ſur cet article, à dire un mot de la théorie de l'Auteur. M. Marat attribue la différence de ces corps à un tiſſu plus ou moins propre à donner ou à refuſer paſſage au fluide électrique. La preuve qu'il donne de cette aſſertion, c'eſt que tel corps conducteur ne ceſſe pas de l'être par ſa combinaiſon avec tel autre corps non-conducteur, comme le vinaigre avec la litharge; tandis que tel corps conducteur le devient beaucoup plus par ſa combinaiſon avec tel autre corps non-conducteur, comme l'eau avec le ſel marin: c'eſt que deux corps conducteurs ceſſent de l'être en ſe combinant avec un troiſième qui n'eſt pas conducteur, comme l'eau, le phlogiſtique & le principe ſalin dans les huiles graſſes; tandis que ces mêmes matières le deviennent davantage, combinées en différentes proportions, comme l'eau, le phlogiſtique & le principe ſalin dans l'huile de vitriol.

Je voudrois, Monſieur, vous donner ici la théorie entière de l'Auteur ſur le méchaniſme de la bouteille de Leyde; mais les bornes de votre Journal me forcent de me reſtreindre à un point particulier abſolument neuf, d'après lequel il ne ſera pas difficile de déduire tous les autres.

Il n'eſt point d'Ecolier, en Phyſique, qui ne ſache que l'effet caractériſtique de cette ſingulière bouteille eſt la commotion, effet toujours réſultant de l'action d'une certaine quantité de fluide électrique, qui paſſe bruſquement de la ſurface où il eſt accumulé à la ſurface d'où il a été tiré, lorſqu'on électriſe la bouteille ſans être iſolée.

Il eſt certain qu'il y a une communication intime entre ces deux ſurfaces; c'eſt par l'action de l'une ſur l'autre que la bouteille ſe charge ordinairement, & c'eſt par l'action de l'une ſur l'autre qu'elle ſe décharge toujours. Cette communication n'eſt pourtant pas eſſentielle; car elle a

lieu entre les surfaces opposées ou respectives de deux vases séparés, comme l'Auteur l'a prouvé par l'expérience qui suit. « Il prend deux jarres » de verre mince d'inégale grandeur, & doublées chacune d'un seul côté, » l'une en dedans, l'autre en dehors. Il place la première au milieu de » la dernière sur un petit disque de cire épais de trois lignes; il pose » celle-ci sur la table: entre la doublure de celle-là & le conducteur, il » établit une communication ». Puis on tourne la roue, & les deux jarres s'électrisent d'une manière opposée; car après avoir appliqué une main à la doublure externe, si de l'autre main on touche à la doublure interne, on recevra une violente commotion.

Jusqu'ici, Monsieur, j'ai moins cherché à faire l'analyse de la nouvelle théorie de M. Marat, qu'à donner un précis de ses découvertes. En les consignant dans votre Journal, mon but n'a été que de fournir de nouveaux faits aux Physiciens qui travaillent sur cette branche de la Physique, d'étendre & de simplifier leurs vues, de proscrire les opinions erronées, & de renfermer la Science dans les bornes du vrai. Je connois trop la façon de penser de l'Auteur pour craindre qu'il désavoue l'usage que je fais ici du fruit de son travail: il semble d'ailleurs m'y avoir autorisé, en communiquant, sans réserve, ses découvertes aux Physiciens dont elles ont excité l'admiration; & c'est toujours entrer dans ses vues, que de travailler à étendre la sphère de nos connoissances. Au reste, l'Auteur ne tardera pas long-temps à donner lui-même au Public ses découvertes en ce genre, sous le titre de *Recherches physiques sur l'Electricité*.

Paris, le 5 Janvier 1781.

Sur la Plantation & Récolte des Orties, ainsi que sur leur grande utilité pour nourrir les Bestiaux, par le double usage de les préserver des Maladies & de suppléer au manque de Fourrage.

TRADUIT DU SUÉDOIS (1).

Sur la Plantation des Orties.

C'EST à la fin du mois d'Août qu'on ramasse les graines des orties piquantes, de la manière suivante. Les orties étant coupées, on les fait

(1) C'est aux bontés & au zèle infatigable, autant qu'éclairé, pour le bien public, de M. le Comte de Scheffer, Premier Ministre de Sa Majesté le Roi de Suède, qu'on

ſécher ; & la graine, qui reſſemble à celle de navet, plus petite que celle de myrrham, tombe d'elle-même. Il n'eſt pas néceſſaire d'en ſéparer les ordures, qui, avec elle, tombent des épis. Tout le mois de Septembre eſt propre pour la ſemer. A la fin de ce même mois, ainſi que pendant tout le mois d'Octobre, on peut prendre la racine des orties, & les planter après les avoir ſéparées & avoir coupé un bout de la racine & en avoir coupé la tige à la diſtance d'un pouce au-deſſus de la racine. On les plante enſuite très-ſerrées par rangées à la même profondeur où elles étoient en les ôtant de la terre. On les couvre enſuite avec de la terre, qui doit être bien battue, pour que les racines ſe trouvent perpendiculaires. Il revient au même de ſemer la graine des orties ou d'en planter la racine, pour l'utilité qu'on en tire. La différence qu'il y a, c'eſt que les orties, produites par la graine, ne doivent pas être récoltées immédiatement après qu'elles ont été ſemées, au lieu que les orties provenues par la plantation des racines, ſont déjà fort bonnes l'année d'après. Toute autre graine ou racine d'orties que de la piquante, ne ſont d'aucune utilité, n'ayant point de conſiſtance. Elles meurent au bout de deux à trois ans, tandis que la racine de l'ortie piquante une fois fixée, pouſſe toujours, ſans qu'on ſoit obligé d'en renouveller ni la racine ni la graine.

Terrein propre à la ſemence & à la plantation des Orties.

Les orties pouſſent également dans toute ſorte de terre dont l'expoſition eſt un peu élevée ; elles réuſſiſſent ſur-tout dans des roches & des pierres expoſées à la chaleur du ſoleil. Il ſeroit trop diſpendieux de faire voiturer des terres dans ces endroits-là. Pour en éviter tant la dépenſe que la peine, il ſuffit, pour favoriſer cette plante, de mettre une autre terre mêlée avec des balayures dans l'endroit deſtiné pour cette production. Cette terre & balayures doivent être étendues à deux pouces d'épaiſſeur, ſans qu'il ſoit néceſſaire de labourer la terre ſur laquelle on veut les étendre. Arrangée de cette manière, cette nouvelle terre eſt telle qu'elle doit être, & l'on procède à la ſemence ou à la plantation de la manière que l'on vient de dire.

Engrais pour la plantation des Orties.

Par-tout où ſe trouvent des orties, il eſt prouvé que celles qui tombent d'elles-mêmes ſans qu'on les récolte, ſont non-ſeulement ſuffiſantes

---

eſt redevable de ce Mémoire. Sur la demande de M. le Baron de Servières, il le lui a fait envoyer par M. Riſtel, Bibliothécaire de S. M. Suédoiſe. M. de Servières n'ayant point l'avantage de poſſéder le Suédois, s'eſt adreſſé à M. Genet ſon ami, Chef du Bureau des Interprètes, qui a eu la complaiſance de le faire traduire ſous ſes yeux. La publication de ce Mémoire, ne pouvant qu'être utile, M. de Servières croit devoir le faire inſérer dans divers Ouvrages périodiques.

pour

pour en entretenir la production dans l'endroit, mais qu'elles ſervent encore d'engrais pour le terrein. Mais en faiſant annuellement trois fois récolte des orties, il devient indiſpenſable d'en engraiſſer la terre. De faire tranſporter le fumier deſtiné à la culture à l'endroit où l'on veut avoir des orties, ce ſeroit le plus mauvais principe d'économie que l'on pût adopter. Pour le prévenir, on s'eſt occupé des moyens de ſe procurer du bon fumier, qui eſt abſolument néceſſaire à la plantation des orties. On peut, pour cet effet, employer les petites branches d'aune, que l'on fait couper dans l'automne avant que les feuilles en ſoient tombées; on en couvre la terre déjà enſemencée de la graine d'ortie ou plantée de ces racines à l'épaiſſeur d'un demi-pied.

Ces jeunes branches, avec le feuillage qu'on y laiſſe pourrir, ſont de la même utilité que le fumier. Au défaut d'*aune*, on peut ſe ſervir des jeunes branches avec les feuilles de tout autre arbre, ainſi que de celles du pin & du ſapin, qui doivent être hachées. On peut encore ſe ſervir de la paille vieille. L'endroit enſemencé ou planté de la graine & de la racine d'orties, doit, tous les trois ou quatre ans, être recouvert de jeunes branches & du feuillage de l'aune, & dans l'intervalle, des branches & du feuillage d'autres arbres à feuilles, ainſi que de petites branches du genièvre, du ſapin & du pin ou de la vieille paille. Tout étant ainſi diſpoſé, les orties profitent beaucoup, & tout autre engrais eſt inutile.

Récolte des Orties.

Les orties, produites par la graine ſemée, ne doivent être recueillies que la ſeconde année après celle de la ſemence. Celles provenues par la plantation des racines peuvent être recueillies l'année d'après, & à trois fois; c'eſt-à-dire, la première récolte doit ſe faire vers le 15 Juin, la ſeconde vers le 15 Juillet, & la troiſième, qui eſt la dernière de l'année, vers le 15 Août. On peut enſuite, tous les ans, recueillir les orties produites des deux manières, en obſervant ces trois époques pour leur récolte. Celles qui ſe ſont produites d'elles-mêmes peuvent être recueillies de même.

La manière de diſtribuer les Orties aux Beſtiaux.

Les orties étant récoltées de la manière ſuſdite, les beſtiaux en mangent avec plus de plaiſir, ſi on en mêle avec de la paille en place de foin. On peut encore, pour les rendre appétiſſantes, employer un autre moyen, qui eſt de mettre les orties, la veille, dans de l'eau chaude, & de les y laiſſer pendant la nuit, & faire boire le lendemain aux beſtiaux cette eau à laquelle les orties donnent un goût qui leur eſt fort agréable. Avec cette eau, on leur donne auſſi les orties qui y ont été trempées pendant

la nuit. Les orties, récoltées de la manière & au temps prescrits, sont mangées avec le même plaisir par tous les bestiaux indistinctement.

L'avantage qu'on a de nourrir les Bestiaux d'Orties.

Les vaches à qui on donne des orties à manger en suffisance, donnent abondamment du lait, une bonne crême. Le beurre, qui en reçoit un goût fort agréable, est en hiver aussi jaune qu'en été. Le bétail qui mange des orties se porte on ne peut pas mieux, & engraisse; il est par-là non-seulement exempt de toutes sortes d'épizooties, mais encore à l'abri d'en être attaqué.

Objections réfutées contre l'usage des Orties pour la nourriture des Bestiaux.

Nous ne nous dissimulons pas que les orties sont préjudiciables aux bestiaux, si on leur donne de celles qui ne sont recueillies qu'au mois de Septembre, étant alors trop dures & couvertes d'insectes & de toiles d'araignées. Il en est de même de tous les autres végétaux que l'on laisse trop long-temps sur leur racine avant de les recueillir. Les bestiaux ne veulent pas en manger, ils s'en dégoûtent; au lieu que les ayant coupés dans les temps ci-dessus prescrits, ils en mangent avidement, & s'en portent mieux. On soutient encore que les orties étant une plante médicinale purgative, font trop couler les humeurs, au moyen de quoi elles maigrissent les bestiaux, & leur deviennent préjudiciables. Il est cependant démontré, par l'expérience, que les orties, dans certaines Provinces de Suède, ont été employées depuis des siècles avec le plus grand succès pour la nourriture des bestiaux, & que ceux qui en ont été nourris n'ont jamais été atteints d'aucune des maladies qui ailleurs sont si communes, & qui font de terribles ravages parmi les bêtes à corne dans d'autres Provinces du Royaume.

Il résulte pour le Royaume un avantage considérable & visible de la culture des orties. Les preuves que nous allons donner, convaincront de la vérité de cette assertion.

1°. Tout terrein montagneux & rempli de pierres peut être employé à la culture des orties, qui, par la suite des temps, procurera au Pays, en abondance, un excellent fourrage aux bestiaux. 2°. Ce terrein, d'après les preuves qu'on a faites, donnera dix-huit chariots de fourrage par chaque arpent. 3°. Cette plante résiste contre la rigueur & les intempéries du climat du nord; & une fois plantée ou semée, elle pousse sans qu'on ait besoin d'en renouveller la racine. 4°. Il n'arrive jamais de faire une mauvaise récolte d'orties, pourvu que l'on ait soin que les bestiaux n'en gâtent pas le terrein en y marchant, ce qui nuiroit à la racine. 5°. Le

terrein ne doit avoir pour engrais d'autre fumier que celui qui n'eſt pas néceſſaire pour l'agriculture, & qui, pour cette raiſon, eſt à préférer à tous les projets donnés pour l'amélioration des prés & à la ſemence de tous les grains étrangers pour l'augmentation du foin. 6°. L'uſage des orties préſerve contre l'épizootie, & empêche qu'aucune maladie ne puiſſe s'introduire dans les troupeaux. Fondés ſur ces principes, une grande partie des Habitans de beaucoup de Provinces en Suède ont adopté l'uſage des orties pour la nourriture des beſtiaux, quoique la plupart aient le préjugé, qui eſt très-nuiſible, de regarder cette plante comme mauvaiſe herbe. L'utilité qui réſulte des orties étant ainſi démontrée, il n'y a point d'Agriculteur ou Habitant de Campagne, ce me ſemble, qui ne doive donner ſes ſoins à la production de cette plante, qui non-ſeulement ne coûte aucun embarras, mais qui eſt encore moins diſpendieuſe que toute autre herbe quelconque, ſoit étrangère ou native du Pays, & dont on tire un profit auſſi conſidérable. Le meilleur foin ne vaut pas les orties pour la nourriture des beſtiaux. On ſuppléera par-là au manque de fourrage auquel on n'a pas encore pu remédier. Puiſqu'il eſt facile de ſe procurer cette nouvelle reſſource, ce ſera donc à tort que l'on ſe plaindra maintenant du manque de fourrage; & ce préſervatif certain contre les maladies des beſtiaux, eſt un nouveau bienfait de la Providence.

P. S. Pluſieurs Particuliers, en différens cantons, ont eſſayé ce nouveau genre de culture, & les ſuccès les plus heureux ont couronné leurs tentatives.

LETTRE

De M. DELAS, Prêtre de l'Oratoire, Profeſſeur de Phyſique à Arras, à M. PILATRE DE ROZIER, ſur quelques Experiences électriques, & ſur l'origine du Tonnerre.

J'AVOIS moins en vue, dans la lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire, Monſieur, de vous demander des éclairciſſemens au ſujet de l'expérience qui ſert de démonſtration à vos réflexions ſur la cauſe du tonnerre (1), que de vous témoigner tout le plaiſir que j'ai reſſenti en liſant ces mêmes réflexions: mais puiſque vous voulez prendre la peine de me détailler ce qui m'y a paru expoſé un peu trop ſuccinctement, je vais, pour uſer du droit

(1) *Journal de Phyſique*, Tom. XVI, p. 301.

que vous me donnez, vous rappeller ce que je vous ai déjà marqué. Il y a deux ans, Monſieur, que, dans un petit diſcours de Collége, je conjecturai ce que vous venez de démontrer; & ma conjecture, étayée de quelques preuves, de quelques expériences ſeulement indiquées, eut le bonheur de paroître vraiſemblable aux perſonnes inſtruites devant leſquelles j'eus l'honneur de parler. Plus hardi encore, j'oſai attribuer à la même cauſe l'éclair, la foudre, l'électricité, & les effets terribles de la poudre à canon, de l'or & du mercure fulminant. Je vous prie, Monſieur, de ne pas oublier que ce ne ſont-là que des conjectures; car qui empêche de dire que la matière électrique ne differe point de l'air inflammable, & que celui-ci eſt compoſé de l'air & du feu principes? Dans cette hypothèſe, il eſt bien moins difficile que dans toute autre d'expliquer pourquoi un corps eſt toujours électrique, quelque longue que ſoit ſon électriſation, puiſque deux matières, très-abondantes dans chaque corps, concourent à la produire. Cette matière brûle, décrépite, produit une flamme plus ou moins bleuâtre comme l'air inflammable, & en général les propriétés de l'une ſont celles de l'autre. Ainſi la vertu de conſumer les corps, que nous donnons au feu, n'appartiendroit qu'à la combinaiſon de l'air & du feu élémens, & non à ce dernier ſeul; de même que l'acide vitriolique ne jouit point ſeul de la propriété de diſſoudre les métaux, mais qu'il a beſoin d'être étendu dans l'eau; que l'eſprit-de-nitre doit être ſaturé de ſel ammoniac, pour déſunir les parties de l'or, &c. Mon Imagination me ſuggère une multitude d'expériences qui conſtateroient infailliblement la vérité ou l'erreur de ma conjecture, mais que le temps & l'impoſſibilité où je ſuis de me procurer des inſtrumens convenables, m'empêchent de tenter. Il ſe préſente encore à mon eſprit une foule de raiſons qui ſemblent ſe liguer pour me fixer à mon hypothèſe; mais je vous en fais grace, mon intention n'étant pas de vous ennuyer par mes rêves philoſophiques. Je viens à votre découverte.

Depuis mon diſcours, j'ai eu occaſion, Monſieur, de faire quelques expériences qui m'ont confirmé dans mes anciens doutes. En allumant la lampe philoſophique de M. Volta, que je nomme ainſi, parce que mon Machiniſte ne me l'a fait connoître que ſous ce nom, le vaiſſeau qui contenoit l'air inflammable, éclata avec une très-grande violence: un des ſpectateurs, moins heureux que les témoins de votre expérience, fut bleſſé au viſage, & moi je le fus dans pluſieurs endroits de la main. D'abord, je ne ſaiſis pas la cauſe de cette détonnation; mais après avoir réfléchi un peu, je me rappellai qu'elle avoit dû être produite par le mêlange de l'air atmoſphérique qui n'avoit pas manqué de s'introduire dans le vaſe, parce que j'avois été obligé de défaire l'appareil juſqu'à cinq fois. Cette expérience m'a convaincu, Monſieur, & de la véritable cauſe du tonnerre, & du danger qu'il y a à répéter ces ſortes d'expériences ſans beaucoup de précautions. J'aurois dû cependant en manquer moins qu'un autre, averti,

comme je l'avois été, par la rupture d'un piſtolet électrique de verre, que je réduiſis dans ma main, en parties preſqu'auſſi petites que celles d'une lame bavarique dont on a caſſé la queue. Le coup fut ſi violent, qu'il caſſa le ſupport de mon conducteur, formé d'une bouteille de Leyde remplie de réſine, perça le conducteur, qui eſt un tuyau de fer-blanc & fit une brêche au plateau épais de plus d'une ligne. Après tant de riſques, veuillez, Monſieur, me dire ce que vous entendez par oppoſer quarante pintes d'eau à une bouteille de phoſphore volatil, & une pinte d'eau réduite en vapeurs. Pour parvenir à votre réſultat, je pourrois bien, à l'exemple d'un Eccléſiaſtique de ce canton, qui a perdu un œil, & aveuglé un paralytique qu'il vouloit électriſer, faire des expériences qui m'en éloigneroient, en me mettant hors d'état de ſuivre mes recherches. D'ailleurs, Monſieur, je crois cette expérience de nature à piquer les Phyſiciens du deſir de la répéter. Conſéquemment, pour prévenir les riſques auxquels on pourroit s'expoſer par imprudence, j'oſe vous prier d'en publier les détails & les procédés dans le même Journal qui eſt en poſſeſſion de votre précieuſe découverte.

J'ai l'honneur d'être, &c.

RÉPONSE

De M. PILATRE DE ROZIER, attaché au Service de MADAME, *Profeſſeur de Phyſique & de Chymie, de la Société d'Émulation de Reims, &c.*

MONSIEUR,

JE ſuis enchanté que mes réflexions aient pu mériter votre attention, & qu'elles ſe trouvent étayées des obſervations d'un Savant. Il y a plus de trois ans que je les ai conſignées dans un Ouvrage aſſez conſidérable dédié à M. de Sonne, dont M. Sage fut nommé Cenſeur; mais des raiſons particulières s'oppoſant encore à l'impreſſion de ce travail, je m'en tiens aux paraphes de mon Cenſeur, pour aſſurer mon antériorité ſur les expériences qu'on a publiées depuis, puiſque c'eſt le ſeul aiguillon qui m'ait toujours conduit dans cette carrière.

Il parut, il y a quelques mois, une Brochure ſur le *Feu central*, qui me procura autant de ſatisfaction que j'en éprouve aujourd'hui par la lecture de votre lettre, Monſieur, parce que l'Auteur (dont la modeſtie & le

mérite ſont bien au-deſſus de nos éloges) appuie ſa théorie du ſoleil ſur des principes que j'ai établis ſur le même Ouvrage ; &, par une de ces circonſtances heureuſes qu'on ne rencontre que dans les Sciences phyſiques, nous avons quelquefois employé les mêmes expreſſions : en ſorte qu'on pourroit ſoupçonner que nous nous ſommes communiqué nos idées.

Etant très-flatté de l'occaſion que vous me procurez de correſpondre avec vous, je m'empreſſe, Monſieur, de vous donner le détail de mes procédés, perſuadé qu'en ſuivant ce travail, vous répandrez le plus grand jour ſur une matière auſſi intéreſſante, qu'elle a paru abſtraite juſqu'à préſent.

Pour oppoſer quarante, cinquante à ſoixante pintes d'eau à une chopine d'air inflammable ou phoſphore volatil, j'avois rempli d'eau commune un récipient de machine pneumatique (contenant deux pintes), garni à ſa partie ſupérieure d'un robinet, tel que l'a décrit M. Sigaud de la Fond. J'ai introduit, par le trou de la planche qui eſt à la ſurface de l'eau de la cuve hydro-pneumatique, une chopine d'air inflammable ou phoſphore volatil. J'y fis également entrer, par le tuyau recourbé, de l'eau réduite en vapeurs par l'éolipile, qui, comme vous le ſavez, acquiert preſque toute l'élaſticité de l'air ; enſuite j'ai plongé doucement & perpendiculairement dans la cuve le récipient contenant les fluides aëriformes, après avoir ouvert le robinet. J'y préſentai une bougie, qui, en allumant le phoſphore volatil ou air inflammable, produiſit à l'inſtant cette violente exploſion dont j'ai parlé.

Comme ma cuve contient ſoixante pintes d'eau, il eſt évident que n'ayant pas plongé mon récipient juſqu'au fond, il n'y a eu qu'environ quarante pintes d'eau plus la colonne d'air qui repoſoit ſur cette ſurface ; mais, d'après les loix de l'Hydroſtatique, cette dernière ne doit être comptée pour rien, puiſque la colonne d'air qui repoſe ſur la partie convexe du récipient, jointe à la réſiſtance qu'oppoſe le verre, ſont au moins égales.

Voici encore une autre expérience & quelques faits qui appuient beaucoup ma nouvelle théorie.

Jettez trois à quatre pintes d'eau bouillante dans un pot ou jarre, dont les parois ſeront élevées, & qui contienne environ quinze à vingt pintes ; mettez au fond de ce pot un bocal qui renferme environ deux poiſſons d'air inflammable ou phoſphore volatil, & un poiſſon d'air atmoſphérique ; couvrez ce dernier vaiſſeau d'un papier Joſeph ; traverſez un tube de verre d'une tige de métal garnie de réſine, ajuſtée de manière qu'en paſſant à travers les vapeurs dont le pot eſt rempli, elle puiſſe conduire une étincelle électrique dans le petit vaiſſeau. J'oubliois de dire qu'il falloit mettre au fond de ce vaiſſeau un morceau de ce métal qui tireroit l'étincelle du conducteur : auſſi le phoſphore volatil ou air inflammable s'enflammera avec une détonnation proportionnée à la réſiſtance, & des vapeurs iront à l'inſtant tapiſſer l'intérieur du pot. L'illuſion de l'éclair & du bruit ſera très-ſenſible, ſi on l'obſerve à quelques diſtances de l'expérience.

Les Anciens rapportent encore une infinité d'obſervations qui ſont bien en faveur de mon aſſertion; par exemple, Plutarque dit que le tonnerre ou la foudre eſt beaucoup plus fréquent dans les endroits où le terrein eſt ſulfureux ou pyriteux; que l'Egypte ni l'Ethiopie ne ſont point ſujettes à la foudre: les Ethiopiens ne craignent point le tonnerre, ni les Habitans des Gaules les tremblemens de terre (1). L'Italie, qui eſt remplie de ſoufre, eſt très-ſujette au tonnerre, aux volcans, aux tremblemens de terre; c'eſt par la même raiſon qu'il tonne toute l'année à la Jamaïque.

Il paroît que ces terribles événemens n'ont lieu que lorſque l'acide vitriolique du ſoufre, principe des pyrites, porte ſon action ſur le fer, & qu'il en dégage une prodigieuſe quantité de ce phoſphore volatil ou air inflammable, lequel, en venant ſe mêler à l'air atmoſphérique, eſt enflammé par l'électricité répandue dans l'atmoſphère. Ce qui donne beaucoup de vraiſemblance à cette hypothèſe, c'eſt que, dans tous les volcans, on diſtingue très-bien que les exploſions ne ſe réitèrent qu'à meſure qu'il s'introduit de nouvelles portions d'air atmoſphérique dans le cratère. Les volcans de Lefevre, de Lemery, en ſont une nouvelle preuve, puiſqu'il faut étendre l'acide vitriolique d'eau pour qu'il attaque la limaille de fer.

Muſchenbroeck dit qu'à Utrecht il tonne quinze fois par année l'une portant l'autre, & que l'été la foudre y eſt bien plus fréquente que l'hiver, parce qu'il s'élève de la terre des exhalaiſons en bien plus grande quantité.

Cette différence ne doit être attribuée qu'à l'air inflammable ou phoſphore volatil, qui eſt dégagé en beaucoup plus grande quantité en été. Vous ſavez, Monſieur, que la fraxinelle, le ſainfoin & d'autres plantes, lors de leur fécondation, c'eſt-à-dire, au mois d'Août, donnent conſidérablement d'émanations inflammables, puiſqu'il ſuffit d'approcher une bougie de ces plantes pour enflammer tout le parterre.

J'imagine que les globes de feu de Kirck en 1686, de Balbus à Boulogne en 1719, de Montanali en 1679, ne ſont que des amas d'air inflammable ou phoſphore volatil allumés par l'électricité; au moins leur courte durée, jointe aux éclairs & au tonnerre qui ſouvent les accompagne, fourniſſent des préſomptions très fortes. Il me ſemble que la couleur blanche de la flamme, ſon odeur & l'extrême légèreté de ces globes n'ont aucun rapport au ſoufre dont il prétend qu'ils ſont formés.

Muſchenbroeck a auſſi très-bien remarqué que quand les nuées ſont trop épaiſſes, on apperçoit difficilement l'éclair qui accompagne le tonnerre.

Si l'éclair n'étoit dû qu'à l'électricité, comme elle ſe diſtribue également ſur toutes les parties de la nuée, il paroît vraiſemblable qu'on devroit l'avoir auſſi brillant, à moins qu'elle ne ſoit accumulée qu'en petite quantité.

Nous appercevons très-ſouvent des éclairs ſans tonnerre, ſur-tout quand

(1) *Traité des Superſtitions*, IIIe. Chapitre.

l'atmoſphère eſt ſereine, ou ne contient que quelques nuages ſur ſon horizon; alors les éclairs ſe ſuccèdent ſur une aſſez longue chaîne. Si le tonnerre n'eſt que le réſultat de la tendance qu'a l'électricité à ſe mettre en équilibre, pourquoi ne produiroit-il pas alors de petites exploſions? Si on admet que ces effets ne ſont dûs qu'aux portions d'air inflammable ou phoſphore volatil allumées par l'électricité, on concevra facilement que ſans nuage il ne peut pas y avoir de tonnerre, & que le coup foudroyant eſt d'autant plus bruyant, que les nuages ſont plus épais.

Maintenant, qui pourra affirmer que l'odeur que répand l'atmoſphère dans un temps orageux, même avant qu'il ait tonné, approche davantage de celle de l'électricité que du phoſphore volatil ou air inflammable, puiſque les Phyſiciens ne ſont pas encore d'accord ſur l'odeur de l'électricité?

Le P. Beccaria a obſervé que, dans l'inſtant que le tonnerre a frappé, il laiſſe appercevoir ſes traces à travers les plus gros nuages qui ſe crèvent en différens endroits, par leſquels on découvre un ciel ſerein; au même inſtant les pluies redoublent fortement, & ſont ſouvent accompagnées de grêle. Doit-on attribuer ces effets à l'électricité, qui ſe communique dans les fluides ſans les agiter, ou à l'air inflammable ou phoſphore volatil, qui, par ſon inflammation, écarte & repouſſe avec violence tout ce qui l'environne?

Le même Phyſicien avance qu'il eſt impoſſible que les nuages qui ſont conducteurs de l'électricité, contiennent aſſez de ce fluide pour ſuffire à cette vigoureuſe exploſion.

Voilà, Monſieur, une partie des obſervations qui m'ont conduit à établir ma doctrine ſur la cauſe de la foudre. Je dois auſſi rendre hommage aux ſavantes expériences de l'immortel Francklin, du Docteur Ingen-Houze & de Prieſtley, ſans leſquelles nous n'aurions certainement aucune notion des cauſes de la foudre; car nous devons avouer que la théorie compliquée des Anciens, qui prétendoient que le tonnerre étoit le réſultat des frottemens du ſoufre, des ſels, &c., n'étoit guère propre à ſatisfaire un Phyſicien éclairé, & ne pouvoit ouvrir une carrière aux recherches des Modernes.

Si mes obſervations ſe trouvoient contredites par des faits plus évidens, ſoyez aſſuré, Monſieur, que je ne tiens pas à mes opinions, & que je les recevrai avec toute la déférence qu'on doit aux Savans, me trouvant très-généreuſement récompenſé, ſi, après avoir excité l'attention du Phyſicien, j'ai pu vous convaincre de la conſidération très-diſtinguée avec laquelle j'ai l'honneur d'être, &c.

NOUVELLES

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

CINQUIÈME Cahier du Syſtême planétaire, par M. DUCARLA, *de Genève.*

Newton a prouvé que les corps s'attirent, & que les planètes ont été projettées. M. Ducarla demande, 1°. qu'elles aient été projettées par une impulſion commune, 2°. qu'elles éprouvent quelque réſiſtance de la part de l'éther. Il déduit rigoureuſement de ces deux demandes ſoixante & douze phénomènes céleſtes, dont aucun n'en ſuppoſe un autre, & dont voici le détail.

Les ſeize corps planétaires tournent, dans le même ſens, autour de leur foyer; ce qui donne une uniformité de ſeize faits.

En tournant dans un même zodiaque, ils donnent une uniformité d'autres ſeize faits.

Cinq de ces corps tournent dans un même ſens ſur leur eſſieu; & donnent par conſéquent cinq faits à l'uniformité.

En tournant preſque dans un même zodiaque ſur leur eſſieu, ils fourniſſent autres cinq uniformités.

La vîteſſe diurne ſuit une proportion directe avec la groſſeur du globe; d'où naiſſent autres quatre uniformités. Le ſoleil ſeul s'écarte de cette loi, par des raiſons que l'Auteur expliquera.

Les corps planétaires ſont communément plus gros dans leur eſpèce à meſure qu'ils ſont plus éloignés du ſoleil. L'Auteur donne les cauſes qui rendent cette uniformité moins nette que les précédentes, & ajoute par conſéquent autres ſeize faits à l'uniformité générale.

La trajectoire des ſatellites eſt plus inclinée ſur l'écliptique, ou plutôt ſur le plan-moyen de comparaiſon, que la trajectoire de leur planète; ce qui ajoute une dizaine de faits à l'uniformité. On emploie le ſubſtantif vague *une dizaine*, parce que l'Auteur n'a pas cru devoir fixer ce nombre.

M. Ducarla termine la première partie de ce Cahier, en expliquant la ſingulière excentricité des comètes, & la bizarre inclinaiſon de leur orbite, pour paſſer aux phénomènes terreſtres réſultans de cette première partie.

Tous les corps planétaires ſont compoſés de petits corps, ci-devant planètes, qui ſe ſont réunis ſelon l'ordre, qui eſt une conſéquence de ſes deux demandes. Ces corps, en ſe réuniſſant, ſe mettoient dans une déſolation que l'Auteur décrit, qu'on ne lit pas ſans frémir, dont les monumens ſont par-tout.

On trouve dans ces évènemens l'hiſtoire de tous les déluges, la formation des couches terreſtres, des vallées, des montagnes, des plaines, le ſéjour dix fois alternatif des mers & des Villes ſur un même local, ainſi que l'Auteur l'avoit promis dans ſon premier Cahier.

Il montre pourquoi les montagnes, les iſles & les bas fonds ſont plus nombreux dans la torride que vers les pôles; comment l'année a acquis un plus grand nombre de jours plus courts; comment les tropiques ſe ſont ſéparés de l'équateur.

Il conſidère ce que la tradition raconte de l'âge d'or; & rétablit ſur une infinité de monumens terreſtres, la perpétuité du printemps avant le dernier déluge.

Il examine enſuite ce que devint le genre humain. Il le voit s'enfuir vers les pôles, y ſéjourner, y périr; y laiſſer quelques réſidus, qui, après la fin du déſordre, vont repeupler la terre, y portent des cérémonies, des mœurs & des connoiſſances, devenues préjugés, mais qui fourniſſent à M. Bailli l'enchaînement de leur hiſtoire, & développent celle des Livres ſaints.

Deux principes ſimples qu'on ne peut blâmer, quand ils ne ſeroient point prouvés, fourniſſent donc à M. Ducarla la généalogie des ſeize corps planétaires, la contexture de notre globe & les renaiſſances du genre animal. Ce corps immenſe de raiſonnemens & de preuves, eſt renfermé dans un Cahier de 148 pages, dont la lecture n'exige que des connoiſſances très-élémentaires.

Cette briéveté & cette clarté ſont un fort préjugé pour ces développemens; c'eſt preſque toujours par ces deux caractères que la vérité s'annonce.

Il eſt raiſonnable de compter ſur l'évidence & ſur le nombre des faits. Nous avons donc enfin la véritable théorie de la terre dans tout le détail que nous pourrions attendre de nos connoiſſances préſentes, & avec toute la certitude que peuvent donner des réſultats phyſiques. Mais pour mieux juger de ce Mémoire, laiſſons un moment l'Auteur parler lui-même.

Page 11. « Mes deux demandes n'ont pas même l'apparence de la nouveauté. La plupart des Savans admettent la ſeconde, & l'on ne peut lui oppoſer aucun fait. La première eſt l'option de deux hypothèſes également fondées, oppoſées, & dont l'une eſt déjà de néceſſité phyſique. Ainſi, je n'ajoute rien ni ne diminue rien au ſyſtême actuel des ſciences, & quoique j'aie l'avantage ſur tous ceux qui eurent le bonheur ou le malheur d'inventer quelque choſe en Phyſique; avantage ſans lequel je n'aurois jamais ouvert la bouche ».

Page 48. « Un homme, qui ſe paſſionne pour des vérités inconnues, doit devenir bien plus ardent pour celles qu'il a cru découvrir. Après m'être aſſuré que mon hypothèſe avoit ce degré de vraiſemblance qu'on vient d'examiner, j'en parcourus nuit & jour les autres conſéquences,

» pour tâcher d'épuiſer toutes celles que mes foibles lumières pouvoient » mettre à ma portée ; & l'on verra, dans la ſuite de ce Mémoire, juſ- » qu'à quel point je remplis ce nouvel objet, dans lequel j'étois fortifié » par ce que je croyois pouvoir appeller certitude, & qui n'étoit encore » qu'une conjecture plauſible ; car ſi j'étois le premier qui, dans une ſeule » hypothèſe ſur le ſyſtême planétaire, eût trouvé quarante-deux ſolutions, » je ne pouvois m'aſſurer encore que quelqu'autre hypothèſe, que je n'avois » pas même conçue, n'en fournît davantage. Il fallut donc voir ſi les » autres phénomènes de ce ſyſtême concouroient avec les premiers, afin » de renoncer à un ſuccès qui pouvoit n'être pas certain, ou de le rendre » plus utile, en lui faiſant embraſſer tout ce qui étoit dans ſon extenſion » poſſible.

» De ce chaos d'idées, qui rempliſſent l'ame d'un Inventeur, lorſqu'il » entreprend l'étude d'un objet inconnu, vaſte, difficile, & dans lequel » ſont comme enſevelis les précieux germes de la vérité qu'il pourſuit, » j'étois parvenu à cet état paiſible, où cette vérité, dégagée de tous les » nuages qui accompagnent ſa génération, ſembloit m'indiquer elle-même » les routes qu'il me falloit prendre pour m'aſſurer que c'étoit elle-même » que je contemplois ; & l'accord parfait que je croyois voir dans mes » réſultats, me fournit un point d'appui, duquel je dirigeai mes efforts » pour rallier tout ce qui ſembloit m'appartenir, & qui étoit encore diſperſé » dans la Nature.

» J'avois vu, dans les dépôts de l'obſervation, que les corps plané- » taires les plus gros ont la vîteſſe diurne la plus rapide, non-ſeulement » la vîteſſe abſolue, mais, ce qui doit paroître plus étonnant, la vîteſſe » même angulaire ; & je crus entrevoir une poſſibilité vague & confuſe » d'expliquer encore ce phénomène par le même principe qui m'avoit con- » duit dans mes autres recherches : car, me diſois-je alors, ſi les pla- » nètes ont été miſes dans leur état actuel par leurs réunions ſucceſſives, » ſi leur rotation eſt l'effet de leurs réunions, il faut auſſi que la rapidité » de ce mouvement en ſoit une conſéquence ; & je crus ce raiſonnement » ſi certain, que ſi j'avois trouvé un réſultat contraire dans l'obſervation, » j'aurois renoncé pour jamais à une théorie dont les preuves, purement » morales par leur nature, me paroiſſoient avoir acquis une ſorte d'évi- » dence par leur multiplicité, leur énergie, leur accord : ainſi, ce nouveau » problême devint comme la pierre de touche, qui devoit décider du ſort » de mes combinaiſons précédentes. Je laiſſe à penſer quelle dut être mon » application.

» J'arrête ici la narration peu importante des nouveaux efforts auxquels » mon zèle, ou, ſi l'on veut, mon amour-propre, me portèrent. Si l'hiſ- » toire des inventions eſt la plus intéreſſante qu'on puiſſe offrir au genre » humain, ce n'eſt que des inventions qu'il a couronnées de ſes ſuffrages. » Or, je ne ſais pas encore ſi je ſuis fondé à attendre ce ſuccès. Laiſſant

» donc mes recherches pour le problême en queſtion, je cours au ré-
» ſultat, & l'on verra, dans deux pages, le fruit d'une étude de pluſieurs
» années ».

Page 57. « Ainſi aux quarante-deux témoignages que la Nature avoit
» ſoumis d'abord à mon hypothèſe, elle joint celui des cinq corps dont
» la rotation eſt connue ; en ſorte que cette hypothèſe fournit déjà la
» ſolution de quarante-ſept phénomènes iſolés, indubitables. Cependant,
» quand on a autant réfléchi que je l'avois fait ſur le pouvoir des paſ-
» ſions, on ne peut ſe contenter du témoignage de ſa propre raiſon. Je
» communiquai cette théorie à M. le Ch. de R***, qui en parut ſatis-
» fait. La confiance que m'inſpira cet homme célèbre, redoubla l'activité
» de mes recherches ; elles me conduiſirent aux nouveaux réſultats qui vont
» ſuivre.

» Ce n'eſt pas aſſez pour une hypothèſe d'expliquer tout ; il faut encore
» qu'il ne ſe trouve aucun fait qui la contrediſe formellement : car, quelle
» que ſoit la force du témoignage, elle eſt totalement détruite par une
» ſeule abſurdité, quelque foible qu'elle paroiſſe ; ainſi une explication
» contraire aux loix par leſquelles ſeules on conçoit la Nature, auroit
» beau s'appuyer d'une partie de la Nature, elle ceſſeroit d'être admiſſible,
» en admettant des faits contradictoires. Voyons donc ſi les autres phéno-
» mènes du ſyſtême planétaire peuvent ſe concilier avec les faits que nous
» venons d'établir ».

Pag. 82. « Nous venons de parcourir les principaux monumens que la
» Nature a tracés dans le Ciel pour nous fournir l'hiſtoire phyſique de
» notre ſyſtême planétaire. Arrêtons maintenant nos regards autour de
» nous : nous devons découvrir ſur la terre des empreintes auſſi marquées
» des révolutions que ce méchaniſme lui a fait éprouver ».

Page 137. « On ne m'accuſera pas, ſans doute, de chercher des au-
» torités dans les anciens Livres, en rapportant quelques reſtes des ſciences
» anti-diluviennes qu'ils ont conſervés, défigurés, embrouillés ; je n'ai
» d'autre vue que de rendre hommage à cette ſupériorité de connoiſ-
» ſances auxquelles nos pères étoient parvenus dans le bel âge de la Na-
» ture, & vers leſquelles nous remontons aſſez vîte, malgré l'état où
» nous voilà réduits. Ces traditions, devenues ridicules par elles-mêmes,
» parce que nous étions devenus ignorans, avoient été encore plus avilies
» par la tournure que lui donnèrent les Auteurs de ces Livres ; & les ap-
» plications qu'on en faiſoit étoient plus propres à étouffer toute raiſon,
» qu'à fournir quelque lumière. C'eſt ainſi que les prodiges de l'eſprit hu-
» main deviennent des ſottiſes, en paſſant par des canaux impurs. L'hon-
» nête homme, l'homme profond (M. Bailli), qui me fournit ces pré-
» cieux reſtes des traditions antiques, prépare la réconciliation des ſiècles
» les plus éloignés, qui nous ont précédés & qui nous ſuivront. Il nous
» indique les monumens où nos derniers neveux retrouveront la gloire

» de nos premiers ancêtres ; il rappelle ſur le trône de la Philoſophie ces » chartes précieuſes qu'elle foulait aux pieds avec indignation ; plus nous » ferons des progrès, plus nous les trouverons ſublimes.

» En tournant les yeux vers ces dépôts mutilés, je ne prétends point » annoncer des moyens de découverte ; tout homme qui ſe flatteroit d'en- » richir les ſciences par ce ſecours, ſeroit hors d'état même de les com- » prendre. Comment reconnoître la vérité dans le ſombre chaos où elle » a été plongée par l'orgueil & par l'ignorance de la moyenne Antiquité ? » On lira bien plus clairement dans la Nature. Mais chaque découverte » fournira une nouvelle clarté pour l'hiſtoire de ces générations, qui, en- » ſevelies dans les bouleverſemens de la Nature, paroîtront ſortir de » l'oubli à meſure qu'elle nous mettra à portée de les entendre ; &, par » le peu qui s'en eſt conſervé, nous pourrons ſuppléer ce qui peut com- » pléter leur hiſtoire. Ce nouveau champ nous promet une ample moiſſon » de richeſſes morales ; l'émulation y ſera continuellement excitée par le » ſouvenir de ce que nous fûmes, & conſéquemment par l'aſſurance de » ce que nous pouvons devenir. Détrompés ſur la folie apparente des » traditions, nous reſpecterons ce que nous n'y comprenons pas encore ; » & chaque obſcurité nous annonçant de nouveaux oracles, nous ſerons » toujours plus enflammés par l'eſpoir de la réſoudre. En voyant la car- » rière brillante que nous avons tracée dans ce labyrinthe obſcur, nous » aurons toujours plus de motifs pour nous occuper à la débrouiller ; &, » en voulant atteindre nos pères, nous parviendrons sûrement à les ſurpaſſer. » Je donnerai un jour les raiſons de cette belle perſpective, & l'on frémira du temps que nous avons perdu ».

Dans le ſixième Cahier, l'Auteur poſera les principes de ſa Géographie phyſique ; ces deux Cahiers ne ſont, à proprement parler, qu'un ſeul Ouvrage. M. Ducarla a déjà publié les neuf premiers Cahiers, que les nouveaux Souſcripteurs recevront tous à la fois. Ils s'adreſſeront à lui-même, M. Ducarla à Genève, & donneront un louis pour les ſeize Cahiers, à raiſon de trente ſols par Cahier. L'Edition eſt belle à tous égards.

Tous les Cahiers précédens de cet excellent Ouvrage ſe trouvent chez la veuve Tilliard & fils, Libraires, rue de la Harpe ; & chez Quillau l'aîné, rue Chriſtine.

La Société Economique de Berne a propoſé un Prix de 60 ducats en or au meilleur Mémoire ſur la Queſtion : *Quelles ſont les vapeurs produites par la fermentation des Végétaux qui ſont inflammables, & par quelles circonſtances ſont-elles produites & peuvent-elles être inflammables ?*

La Société deſireroit principalement d'apprendre, par des expériences faites à ce but, ſi la vapeur du foin, du regain & du fumier en fermentation, peut être allumée par le feu électrique ? de plus, ſi, par les obſervations, on peut indiquer une cauſe pourquoi la foudre, qui tombe

dans les granges, produit quelquefois des embraſemens à l'inſtant même? & pourquoi elle paſſe quelquefois à travers le foin, la paille, ſans exciter aucune inflammation, & quelquefois même ſans en laiſſer la moindre trace?

Les Mémoires doivent être fondés ſur des expériences nouvelles, & envoyés avant la fin de l'année 1782, afin de pouvoir être vérifiés en 1783, & que le Prix puiſſe être décerné en 1784. Ils peuvent être écrits en Latin, François, Allemand, Anglois & Italien. Ils devront être adreſſés, francs de port, à M. de Haller de Roche, Secrétaire de la Société; & on avertit que toutes les Pièces ſignéesou dont les Auteurs n'auront point ſoigneuſement écarté tout indice qui pourroit les faire connoître, ſeront jugées inadmiſſibles au concours.

On vient de mettre au jour le VIIIe & dernier Cahier *de la Botanique miſe à la portée de tout le monde, par M.* REGNAUDT. Il eſt compoſé de trente-cinq Planches, l'Avertiſſement, & les Tables propres à l'Ouvrage. Ce n'eſt plus un Ouvrage à faire que l'on annonce : c'eſt une Collection terminée des Plantes d'uſage dans la Médecine, dans les Alimens & dans les Arts; c'eſt le fruit de dix ans de travaux, qui ont été ſecondés & encouragés par des perſonnes éclairées, qui, par leurs ſouſcriptions, ont facilité les moyens d'amener à ſa fin un Ouvrage d'auſſi longue haleine. Les Auteurs ont fait leurs efforts pour mériter leur confiance, & la perſévérance des Souſcripteurs leur donne lieu de croire que leur zèle n'a pas été infructeux.

C'eſt ici le lieu de rappeller les avantages qui conſtituent l'utilité de cette Collection. Elle contient quatre cents ſoixante-quinze Planches, de format grand *in-fol.* Les Plantes ſont repréſentées avec le port & la couleur qui leur ſont propres. C'eſt le premier Ouvrage de Botanique (orné de figures), où l'on ſoit entré dans le détail des parties de la génération des Plantes, de la différence des ſexes, de la figure des parties ſexuelles. On y rend compte de leur office, de leur concours, ſans lequel la fécondation ne pourroit s'opérer, des fleurs hermaphrodites, des ſtériles, des individus mâles, des individus femelles, dont l'organiſation eſt eſſentiellement différente, ſoit qu'ils ſe trouvent portés ſur le même pied, ſoit qu'ils naiſſent ſur des pieds différens. On a démontré l'erreur vulgaire ſur la qualification des ſexes de certaines Plantes qui eſt inverſe, ſur-tout parmi les Habitans de la Campagne, dans le chanvre, la mercuriale, &c. On eſt entré dans tous les détails qui ont paru utiles aux progrès de la connoiſſance des Plantes.

Dans les Notices qui accompagnent chaque Plante, on voit d'un coup-d'œil le pays originaire, les terreins & les ſituations qu'elles adoptent quand elles ne ſont point ſoumiſes à la main du Cultivateur, l'eſpèce de culture qui convient aux Plantes exotiques, le degré de poſſibilité qu'on trouve à les cultiver dans nos climats, les moyens les plus ſûrs pour la multiplication, &c.

Les propriétés & les vertus des Plantes forment l'objet le plus important de cet Ouvrage. Le choix pour les Plantes exotiques, la récolte pour les indigènes, les doſes pour les unes & les autres, & les eſpèces de maladies dans leſquelles elles ſont convenables, utiles ou néceſſaires, ſont cités d'après les plus grands Médecins tant anciens que modernes, ainſi que leurs préparations particulières, & celles dans leſquelles on les introduit ordinairement dans les Pharmacies.

Les Plantes vénéneuſes n'ont pas été oubliées dans cette Collection. On y traite des dangers auxquels leur uſage expoſe, des ſymptômes qui décèlent leur préſence dans l'eſtomac, des remèdes les plus connus contr'eux, des tentatives de quelques Médecins hardis, & de leurs ſuccès.

Les propriétés des Plantes, par rapport aux alimens & aux Arts, y ſont décrites, ainſi que les Plantes qui ſont à la fois propres à la Médecine & à fournir un fourrage utile aux beſtiaux. Enfin, on a tâché de rendre cet Ouvrage agréable aux Savans, utile à l'humanité, & inſtructif pour tout le monde.

La Table des maladies, qui renvoie à toutes les Plantes employées dans chacune d'elles, termine l'Ouvrage. Elle eſt faite avec le plus grand ſoin, & fournit une clef importante & eſſentielle pour en donner l'intelligence.

Quelques-uns des Souſcripteurs, que des voyages ou autres raiſons ont empêché de continuer à faire prendre les Cahiers à différentes époques; ayant témoigné qu'ils deſireroient ſe procurer ce qui leur manque pour compléter leur Ouvrage, mais qu'ils voudroient l'avoir par parties, afin de payer à la fois une ſomme moins forte, pour remplir leur vœu, les Auteurs ſe ſont déterminés à leur donner cette facilité, en diviſant la diſtribution des Planches qu'elles n'ont point reçues par Cahier de vingt, de quarante Planches ou davantage, enfin au nombre & aux époques qui leur conviendront, & à raiſon de 25 ſols chaque Planche, prix de la ſouſcription; & ſi même quelques perſonnes vouloient ſe procurer l'Ouvrage complet, elles ne paieront que le prix de la ſouſcription en le prenant entier. Mais ſi elles trouvoient plus commode de le prendre par époque, elles auront la bonté de traiter de gré-à-gré avec l'Auteur ou avec les Libraires chargés de la diſtribution.

Les Auteurs ont déjà quelques ſouſcriptions de perſonnes qui étoient en retard, & qui veulent ſe compléter. Elles ſont diſtribuées par Cahier de quarante Planches, & ſeront délivrées par trimeſtres, dont le premier ſe livrera au mois de Janvier 1782. Ils invitent les perſonnes qui voudront ſe procurer leur Collection, à ſouſcrire avant le mois de Juillet prochain; & les préviennent que l'année 1781 révolue, on ne trouvera plus que des exemplaires complets, ſi toutefois il en reſte de l'Edition.

Ce dernier Cahier ſe paie 45 liv., ſur quoi l'on tiendra compte de la ſouſcription.

A Paris, chez les Auteurs, demeurant ci-devant rue Croix-des-Petits-Champs, actuellement rue de Montmorency, la 4e porte cochère à droite en entrant par la rue Saint-Martin.

Nouvelles Obſervations & Recherches analytiques ſur la Magnéſie du Sel d'Epſom, ſuivies de réflexions ſur l'union chymique des corps ; par Pierre BUTINI, *Citoyen de Genève.* A Genève, chez Nouffer, 1781.

Les principales obſervations que cet Ouvrage renferme regardent la diſſolution de la magnéſie dans l'eau imprégnée d'air fixe en plus grande quantité que dans l'eau pure, & plus dans l'eau froide que dans l'eau chaude ; ſa cryſtalliſation ſpontanée obtenue par l'ébullition de la diſſolution aërée de cette terre, ſa calcination & ſa préparation. Dans la ſuite de ce travail, M. Butini a fait des découvertes chymiques intéreſſantes, & qui peuvent ſervir de marques propres & diſtinctives de la magnéſie, terre ſi ſingulière, qu'elle a mérité juſqu'à préſent une claſſe à part. Ces deux propriétés ſont qu'une diſſolution de magnéſie, par une eau gazeuſe, eſt précipitée par la ſeule chaleur, & que cette précipitation ſe cryſtalliſe ſpontanément en priſmes à ſix faces. Une diſſertation ſur l'union chymique des corps, qui y eſt jointe, renferme quantité de vues neuves & intéreſſantes.

Recherches ſur les Végétaux nourriſſans, qui, dans les temps de diſette, peuvent remplacer les alimens ordinaires ; par M. PARMENTIER, *Apothicaire-Major des Camps & Armées du Roi, &c.* A Paris, chez l'Auteur, 1781.

On connoît les travaux multipliés de cet excellent Citoyen, qui ont toujours été dirigés vers l'utilité de la claſſe la plus précieuſe, le Peuple & les gens de la Campagne. On retrouve, dans l'Ouvrage que nous annonçons, le même zèle, les mêmes vues bienfaiſantes & patriotiques. Il eſt terminé par de nouvelles obſervations ſur la culture des Pommes-de-terre, & de la deſcription d'un Moulin à les raper, pour en obtenir la fécule.

Diſcours prononcés à l'Ouverture de l'Ecole Gratuite de Boulangerie le 8 Juin 1780, par MM. PARMENTIER *&* CADET DE VAUX, *Profeſſeurs de cette Ecole*, 1780.

Ces deux Diſcours roulent ſur l'hiſtoire, l'utilité de la Boulangerie, ſur les moyens de perfectionner cet Art, & ſur les avantages d'en établir une Ecole.

Eſſai ſur l'Electricité naturelle & artificielle ; par M. le Comte DE LA CÉPÈDE, *Colonel au Cercle de Weſtphalie, des Académies de Dijon, de Stockholm, Heſſe-Hombourg, Munich, &c., &c., 2 vol. in-8°.* A Paris,

Paris, chez Didot le jeune, Libraire; Mérigot le jeune; & Barrois le jeune, quai des Auguſtins; chez Durand neveu, rue Galande; & chez Delalain l'aîné, rue S. Jacques, 1781.

Ramener preſque tous les phénomènes de la Nature à une ſeule cauſe, l'électricité, & ne faire dépendre cette cauſe que d'un ſeul principe, l'union du feu avec l'eau dans l'intérieur du globe, pour produire le fluide électrique, telles ſont les idées de M. le Comte de la Cepède. Le développement de cette théorie, depuis la naiſſance de la ſimple étincelle électrique juſqu'à la formation des météores impoſans & juſqu'à l'électricité du ſoleil, des planètes & des comètes, eſt digne d'un Phyſicien qui étudie la Nature en grand. Par-tout le ſyſtême de l'immortel Francklin fait la baſe des explications, & par-tout il ſemble s'accorder de plus en plus avec les loix ſimples de la Nature. L'Auteur de cet Eſſai a approfondi cette matière intéreſſante, & les explications naturelles qu'il donne des phénomènes, paroiſſent réſoudre abſolument toutes les difficultés.

Le Microſcope Moderne, pour débrouiller la Nature par le filtre d'un nouvel Alambic chymique, où l'on voit un nouveau Méchaniſme univerſel; par M. Charles RABIQUEAU, *Avocat en Parlement, Ingénieur-Opticien du Roi, &c., in-8°.* 1781. A Paris, chez l'Auteur, parvis Notre-Dame, à côté du Bureau de l'Hôtel-Dieu; & chez Demonville, Imprimeur-Libraire, rue Chriſtine.

Le meilleur moyen de faire connoître cet Ouvrage ſingulier, eſt d'en citer ici quelques principes. Dans les termes de l'Auteur, le ſoleil eſt un réverbère, lumineux d'un côté & obſcur de l'autre... Il donne alternativement le jour par ſa face éclairé, & la nuit par ſon oppoſé... Le monde n'eſt pas rond, il eſt plat, & ſans antipodes; c'eſt à l'Académie des Sciences de Paris que l'on doit ſa rotondité, & cela, parce qu'elle en a beſoin... Notre façon de voir en rond le lever & le coucher du ſoleil (qui, dans le vrai, ne ſuit qu'une ligne droite), eſt un effet d'optique, qui, nous trompant, nous aſſure invinciblement la terre très-fixe ſans antipodes... La lune & les étoiles ne ſont pas des corps: les aſtres n'exiſtent que dans le briſement & repos de nos rayons viſuels ſur les bulles & corps qui ſe forment continuellement par la Chymie & au chapiteau du grand alambic... Le ſoleil ne tourne pas autour de la terre, mais ſeulement au-deſſus dans un eſpace de trente lieues...&c., &c., &c.

Diſcours philoſophiques ſur les trois principes animal, végétal & minéral, ou *la Clef du Sanctuaire philoſophique; par* SABINE STUART DE CHEVALIER, *2 vol. in-12; prix, 12 liv.* A Paris, chez Quillau, Libraire, rue Chriſtine.

Nous avouons de bonne foi que nous n'entendons abſolument rien dans cet Ouvrage d'Alchymie tranſcendante. Nous avons ſeulement vu

que l'Auteur prétend que le nom de Baſile Valentin n'eſt qu'un nom ſuppoſé, qu'il n'a jamais exiſté. Que ceux qui liront ces Diſcours & qui les entendront, ſeront heureux! Nous avons la ſimplicité de ne pas être jaloux de leur bonheur.

*Mémoire phyſique & médicinal, montrant des rapports évidens entre les phénomènes de la Baguette divinatoire, du Magnétiſme & de l'Electricité; par M. T***, D. M. M. in-8°.* A Paris, chez Didot le jeune, quai des Auguſtins, 1781.

L'entrepriſe de vouloir ramener les effets de la baguette divinatoire (s'ils ſont vrais) au magnétiſme & à l'électricité, devoit produire des phénomènes ſinguliers & des découvertes intéreſſantes, ſi l'exécution en avoit été publique & ſoumiſe aux regards clair-voyans de gens difficiles à croire, ou tout au moins à ſe laiſſer prévenir. Pourquoi reléguer dans la Province les opérations du ſieur Bletton? pourquoi preſque tous les noms des ſpectateurs, admirateurs de ce *Sourcier*, ſont-ils en blanc? pourquoi le nom même de l'Auteur de cet Ouvrage l'eſt-il auſſi? Quand on dit la vérité, quand on certifie un fait, doit-on craindre de ſe nommer? Trouver une ſource n'eſt pas une merveille; mais être ſenſible juſqu'aux convulſions, lorſqu'on paſſe au-deſſus d'un filet d'eau qui coule à 50, 60, 100 pieds ſous terre, & n'être nullement affecté lorſqu'on traverſe une rivière ou qu'il pleut, voilà la merveille incompréhenſible, au moins autant que d'avoir la fièvre à l'approche d'un écu de ſix francs enfoui dans la terre, & n'avoir pas la moindre émotion loin de-là, quoique l'on porte des boucles & autres bijoux de ce métal. O Nature! que tu es incompréhenſible dans ta marche & tes effets!

Avis ſur l'Électricité médicale; par M. MAUDUYT.

Depuis long-temps une partie des Phyſiciens regardoit l'électricité comme un remède puiſſant; une autre partie nioit qu'elle fût utile en Médecine. C'étoit à l'expérience ſeule qu'il appartenoit de prononcer entre deux opinions ſi oppoſées; & l'on ne pouvoit avoir de ſentiment à cet égard, ni fixer ſes idées qu'après des obſervations nombreuſes, entrepriſes & ſuivies avec ſoin, ſans partialité, ſans prévention. L'objet étoit en lui-même important; il intéreſſoit le bien général. La Société Royale de Médecine projetta, en 1778, de s'en occuper, & me nomma pour être ſpécialement chargé, ſous ſon inſpection, de cette partie de ſes travaux. Elle informa M. le Directeur-Général des Finances de ſon deſſein: il voulut bien en rendre compte au Roi; & Sa Majeſté, ſur le rapport qui lui fut fait, m'accorda une gratification annuelle pendant trois ans, pour ſubvenir aux frais indiſpenſables dans le travail dont j'étois chargé.

Au commencement de 1780, j'ai lu, dans les Séances de la Société, un Mémoire qui contenoit l'hiſtoire du traitement électrique adminiſtré

depuis deux ans à quatre-vingt-deux malades. La Compagnie, après en avoir entendu la lecture, a chargé trois de ſes Membres, MM. Geoffroy, Lorry & Andry, de l'examiner en particulier, & de lui en rendre compte. Sur le rapport qu'ils lui ont fait, elle a conclu :

1°. Que j'avois adminiſtré l'électricité à un aſſez grand nombre de paralytiques, qu'ils en avoient éprouvé des effets aſſez marqués & aſſez permanens pour qu'il fût avéré que l'électricité eſt un moyen de ſoulager & de guérir la paralyſie, & que par conſéquent elle doit être comptée au nombre des remèdes propres à la combattre.

2°. Que, d'après l'application que j'avois faite de l'électricité à des maladies différentes de la paralyſie, il étoit probable que l'électricité pouvoit être employée avec avantage dans leur traitement ; qu'elle pourroit ſoulager & guérir ceux qui en étoient attaqués : mais que les faits étoient encore trop peu nombreux ; qu'ils ne préſentoient que des eſpérances, ſans qu'il fût poſſible d'en tirer une concluſion ſage & bien établie ; que je ſerois chargé en conſéquence de continuer à adminiſtrer l'électricité, & que je m'attacherois ſur-tout à l'appliquer dans les cas où ſon utilité, quoique fort probable, n'étoit pas ſuffiſamment démontrée.

Au commencement de cette année, j'ai rendu compte à la Société du traitement fait à trente-deux malades électriſés dans le cours de l'année 1780, & différens de ceux dont j'avois donné l'hiſtoire dans mon premier Mémoire. La Société a perſiſté, dans ſes concluſions portées l'année précédente : ſavoir, 1°. ſur l'utilité démontrée de l'électricité dans le traitement de la paralyſie ; 2°. ſur la probabilité des avantages qu'on a lieu d'en attendre dans celui de pluſieurs autres maladies. Elle a deſiré que je continuaſſe à employer l'électricité ; que j'en prévinſſe le Public ; que je lui fiſſe connoître les maux différens de la paralyſie, dans le traitement deſquels l'électricité a déjà réuſſi ſouvent, & pour leſquels on a lieu d'en attendre du ſuccès. Cette concluſion n'a pas eu mon travail pour ſeul fondement ; elle a encore été déterminée par le compte que pluſieurs Aſſociés & Correſpondans de la Société, ſoit Regnicoles, ſoit Etrangers, lui ont rendu de leurs eſſais dans le même genre. La Compagnie a en conſéquence chargé ſon Secrétaire de rendre compte de ſa délibération à M. le Directeur-Général des Finances. C'eſt d'après une lettre que ce Miniſtre m'a fait l'honneur de m'adreſſer, & par laquelle il m'apprend que Sa Majeſté, ſur ſon rapport, veut bien me continuer pendant quatre ans encore la même gratification qui m'avoit été accordée antérieurement pour trois, que je publie cet Avis.

Je continuerai pendant quatre ans à recevoir & à traiter gratuitement les malades qui ſe préſenteront dans des cas où l'électricité pourra leur être utile.

Je n'admettrai aucun malade ſans avoir pris l'avis de ſon Médecin ordinaire, s'il en a un, ou ſans avoir conſulté à ſon ſujet avec un de mes

Confrères, dont il aura lui-même fait choix, & je n'adminiſtrerai l'électricité qu'autant que ce ſera l'avis du Médecin avec lequel j'aurai conſulté, ainſi que ce ſera le mien.

Je ne recevrai de paralytiques qu'autant que la place me le permettra dans le lieu où je fais mes traitemens.

Les maladies dans le traitement deſquelles l'électricité a réuſſi, & pour leſquelles on a lieu d'en attendre du ſuccès, d'après la guériſon obtenue dans des cas pareils, ſont:

1°. Le rhumatiſme, ſoit ſimple, ſoit goutteux.

2°. L'état de langueur & de foibleſſe des enfans dont l'accroiſſement eſt retardé, ou dans toute leur perſonne, ou dans quelqu'un de leurs membres, ſans cauſe apparente; qui, libres de leurs mouvemens, ne les exercent qu'avec peine & ſans force; qui ſont ſujets, par foibleſſe, à des chûtes fréquentes, ou dont les mains ne peuvent porter le poids le plus léger. Ce cas, aſſez commun, eſt un de ceux dans leſquels l'électricité a été ſuivie des ſuccès les plus fréquens & les plus marqués.

3°. La perte ou la gêne du mouvement, les douleurs occaſionnées par les vices de l'humeur laiteuſe, & ſuites de la maladie vulgairement appellée *lait épanché*. Deux Dames entr'autres, dont une eſt veuve d'un de nos Confrères, ont obtenu de l'électricité, dans ce cas, les plus grands avantages.

4°. Les ſcrophules ou écrouelles. Les malades qui en ſeront attaqués ſeront traités ſeuls, & l'on emploiera pour eux des inſtrumens qui ne ſerviront qu'à leur traitement.

5°. Pluſieurs maladies des yeux, dépendantes de l'engorgement des membranes, la cataracte commençante, la goutte ſereine récente.

6°. Les convulſions & les tremblemens occaſionnés par les vapeurs du mercure. Je n'ai pas moi-même été témoin d'aucun fait à cet égard; mais M. de Haen, qui étoit Médecin d'un des Hôpitaux de Vienne, dont l'habileté & la probité ſont généralement reconnues, aſſure dans ſes Ouvrages, d'une manière ſi poſitive, avoir guéri par l'électricité un grand nombre de Doreurs, rendus impotens par les vapeurs du mercure, qu'il ne paroît pas poſſible de refuſer ſa confiance à l'électricité dans ce cas, d'après ce qu'il en dit.

7°. La ſurdité. J'ai traité pluſieurs ſourds: deux ſeulement ont eu un ſuccès conſidérable & permanent. L'un des deux montroit les Mathématiques; ſa ſurdité l'avoit obligé de quitter ſa profeſſion; il l'a repriſe au bout de trois mois, & il la continue depuis vingt.

8°. Je n'ai encore employé l'électricité négative qu'une fois; elle n'a produit aucun effet: ce n'eſt pas une raiſon de croire qu'elle n'en puiſſe pas produire, & de nier les avantages que des Phyſiciens qui s'en ſont ſervis diſent en avoir retirés. Les cas dans leſquels on l'annonce comme utile, ſont le tremblement, les convulſions, & en général les maux connus ſous le nom de maladies des nerfs.

9°. L'électricité a plusieurs fois rappellé le cours des mois; & il paroît, d'après le témoignage de ceux qui l'ont employée, que c'est un des cas dans lesquels elle réussit le plus généralement.

J'observerai, en terminant cet Avis, que depuis trois ans que j'électrise des malades, je n'en ai vu aucun auquel elle ait occasionné un mal réel, & que je crois, avec la plupart des Physiciens, qu'elle n'en peut pas produire, étant sagement administrée.

Je prie les malades qui se trouveront dans les cas que j'ai désignés, de faire attention que je ne leur propose pas des expériences que j'ai envie de faire. Je sais que personne n'en a le droit; je n'annoncerois pas publiquement un projet dont l'exécution me seroit sévèrement défendue aussi-tôt qu'il seroit connu. Mais je propose d'employer, sous l'autorité du Gouvernement, à ses frais, & d'après l'avis d'une Compagnie de Médecins, un remède dont l'utilité est avérée dans le traitement de la paralysie, dont il y a lieu, d'après des faits antérieurs, d'attendre un succès égal ou à-peu-près semblable dans celui des maladies que j'ai désignées, & qui, jusqu'à présent, n'a produit aucun mauvais effet dans ceux qui en ont fait usage (1).

Je certifie que le présent Avis a été lu dans la Séance tenue au Louvre le 20 Avril 1781, que la Société Royale l'a approuvé, & qu'elle a desiré qu'il soit rendu public. Signé *VICQ-D'AZYR, Secretaire Perpétuel.*

KONGL. Vetenskaps Academiens Handlingar, &c., ou *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Suède, pour l'année* 1779. A Stockholm, 1779, *in*-8°., avec fig.

Ce Volume, de l'Académie de Stockholm, renferme quantité de très-bons Mémoires, qu'il seroit à souhaiter de voir traduire dans notre Langue. A mesure que nous en aurons fait traduire quelques-uns, nous les insérerons dans notre Journal; en attendant, voici la Table de ces Mémoires.

Premier Trimestre.

1°. Observations suivies sur l'Agriculture, faites pendant un espace de trente ans, par M. *Walerius.*

2°. Description d'un Canard chantant, *Anas glocitans*, oiseau très-rare, qui ne se trouve que dans la partie orientale de la Silésie, dessiné & décrit par M. *Pallas.*

3°. Description de plusieurs vices trouvés à l'orifice & la superficie extérieure d'un estomac, qui empêchèrent l'entrée de la nourriture, par M. *Murray.*

4°. Expériences sur la quantité d'air qui se trouve journellement dans notre atmosphère, par M. *Scheele.*

(1) La demeure de M, MAUDUYT, est rue Neuve S. Etienne, fauxbourg Saint-Marcel.

Extrait des Regiſtres paroiſſiaux & des Tables de population de Fukasjervi, depuis 1725 juſqu'en 1774, avec des Remarques, par *Turdejall.*

6°. Première partie d'un Traité ſur les Sections coniques en général, repréſentées dans un plan droit, dans lequel on propoſe en même temps, d'une manière très-détaillée, les moyens les plus commodes de décrire de telles Sections, avec des lignes droites ſeulement, par des points & tangentes données, par M. *Meldercreutz.*

7°. Deſcription d'une Cataracte membraneuſe produite par un accident violent, & guérie par M. *Odhelius.*

Deuxième Trimeſtre.

1°. Mémoires ſur le temps le plus favorable pour les Semailles d'automne dans la Province d'Albo, par M. *Haartman.*

2°. Continuation du Traité des Sections coniques, par M. *Meldercreutz.*

3°. Deſcription d'une Fièvre bilieuſe, à l'occaſion d'une maladie épidémique dans les Paroiſſes d'Aby, Klackeberg & Kyſby dans la Province de Calmas, par M. *Sautheſſon.*

4°. Deſcription d'un animal nommé Hartebeeſten ou Dorcas, de la famille des Gazelles, qui ſe trouve au Cap de Bonne-Eſpérance, par M. *Sparrman.*

5°. *Eland* ou *Capske Elgen*, autre eſpèce de Gazelle, par M. *Sparrman.*

6°. Eſſai pour décompoſer les Sels neutres par le moyen de la chaux-vive du fer, par M. *Scheele.*

7°. Recherches ſur les Vers qui attaquent les racines des plantes, par M. *Bierkander.*

8°. Deſcription des Plantes que les bêtes à cornes aiment ou rejettent, par M. *Holmberger.*

Troiſième Trimeſtre.

1°. Suite du Mémoire de M. *Haartman*, ſur les Semailles d'automne dans la Province d'Albo.

2°. Suite du Traité ſur les Sections coniques, par M. *Meldercreutz.*

3°. Deſcription d'un Poiſſon nommé *Lophius-Barbatus*, par M. *Montin.*

4°. Recherches ſur les moyens d'améliorer les Batteries de Cuiſine, par M. *Prinman.*

5°. Deſcription d'une nouvelle eſpèce de Gramen, inconnue juſqu'ici, & nommée *Ehrharta*, par M. *Thunberg.*

6°. Recherches ſur les vertus du *Ledum Palluſtro*, contre la Lèpre, par M. *Odhelius.*

7°. Les Tourmalines brunes examinées quant à leurs parties conſtitutives fondamentales, par M. *Bergman.*

8°. Eſſais faits avec la Mine Plumb, *plumbago*, par M. *Scheele.*

9°. Suite des obſervations ſur la Foudre, par M. *Bierkander.*

Quatrième Trimeſtre.

1°. Mémoire ſur l'Etoile changeante au col de la Baleine, par M. *Wargentin.*

2°. Mémoire ſur la différence de population de la Paroiſſe de Larf en Weſtgothie, depuis 1749 juſqu'en 1773, par M. *Aſzelius Arfridſon.*

3°. Deſcription d'un nouveau genre de Plante, découvert & nommé *Ekebergia Capenſis*, par M. *Sparrman.*

4°. Deſcription d'un Ver très-nuiſible, qui attaque les racines des plantes, par M. *Bierkander.*

5°. Fin du Traité des Sections coniques, par M. *Meldercreutz.*

6°. Remarques ſur les Abeilles, principalement à l'occaſion de l'eſſai qu'on a fait en peſant les ruches, par M. *Bergman.*

7°. Mémoire ſur pluſieurs eſpèces de Vers, qui ont des inteſtins qui leur ſont attachés dans une eſpèce de paquet en forme de faiſceau, par M. *Müller.*

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

SUITE du Mémoire de M. H. MAGELLAN, *ſur le Feu élémentaire & la Chaleur,* Page 411

Diſſertation ſur deux Queſtions agronomiques : Les Engrais peuvent-ils être ſuppléés par de fréquens Labours? Quelle eſt l'influence des Labours ſur la Végétation? par M. MOURGUE, *de la Société Royale des Sciences de Montpellier, &c. &c.,* 423

Idées ſur l'inflammation des Végétaux, & ſur-tout des Foins ſerrés & entaſſés en grande quantité avant d'être deſſéchés, où l'on trouvera peut-être un caractère propre à diſtinguer les trois eſpèces de fermentations; par Jean SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève, & Membre de la Société Hollandoiſe des Sciences de Harlem,* 433

Anémomètre propoſé aux Amateurs de Météréologie : Mémoire lu dans la Séance de l'Académie d'Erfurt du 5 Janvier 1781, *par* Ch. DE DALBERG, 438

Extrait d'une Lettre du P. J. B. Beccaria à S. A. S. Madame la Princeſſe Joſéphine de Savoie-Carignan, au ſujet de l'obſervation de l'Eclipſe du

Soleil du 24 Juin 1778; par D. ANTONIO DE ULLOA, *traduit de l'Italien*, 447

Guériſon d'une contraction des Muſcles, opérée par l'Electricité; par M. MILES PARTINGTON, 449

Rapport de l'Ouvrage de MM. BAYEN & CHARLARD, *intitulé: Recherches ſur l'Etain; fait au Collége de Pharmacie par MM.* MITOUARD, LIEGE & DE MACHY, 451

Suite des Découvertes de M. MARAT, *ſur l'Electricité*, 459

Sur la Plantation & Récolte des Orties, ainſi que ſur leur grande utilité pour nourrir les Beſtiaux, par le double uſage de les préſerver des maladies & de ſuppléer au manque de fourrage, traduit du Suédois, 465

Lettre de M. DELAS, *Prêtre de l'Oratoire, Profeſſeur de Phyſique à Arras, à M.* PILATRE DE ROZIER, *ſur quelques Expériences électriques, & ſur l'origine du Tonnerre*, 469

Réponſe de M. PILATRE DE ROZIER, *attaché au Service de* MADAME, *Profeſſeur de Phyſique & de Chymie, de la Société d'Emulation de Reims, &c.*, 471

Nouvelles Littéraires, 475

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 27 Juin 1781. VALMONT DE BOMARE.

TABLE

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

Mémoire sur la Chaleur, &c. des Animaux, des Végétaux; par M. HUNTER, Page 12
Suite du Mémoire sur la Chaleur, &c. des Animaux & des Végétaux; par M. HUNTER, 116
Recherches sur la graduation du Thermomètre pour les Observations météorologiques; par M. GAUSSEN, *de Montpellier*, 61
Mémoire sur un nouvel Hygroclimax, ou balance, qui détermine, avec précision, les pesanteurs spécifiques & respectives de neuf Liqueurs comparées; par le Sieur SCANEGATTY, 82
Expériences sur l'Electricité; par M. EDOUARD NAIRNE, 192
Mémoire sur la Cryſtalliſation; par M. DE LA MÉTHERIE, 251
Expériences sur les moyens de préſerver les aiguilles des Bouſſoles de l'influence de l'Electricité atmoſphérique; par M. GATTEY, 296
Moyen ſimple de condenſer l'air dans un grand Récipient avec toute eſpèce de Pompe; par M. COULOMB, 301
Détail des Découvertes de M. MARAT, *ſur l'Electricité*, 317
Suite des Découvertes de M. MARAT, *ſur l'Electricité*, 459
Lettre de M. DE ROCHEBLAVE, *ſur les Hauteurs des différentes Montagnes des Pyrénées*, 359
Lettre de M. DELAS, *de l'Oratoire, à M.* PILATRE DE ROZIER, *ſur quelques Expériences électriques, & ſur l'origine du Tonnerre*, 469
Réponſe de M. PILATRE DE ROZIER, 471
Eſſai ſur la nouvelle Théorie du Feu élémentaire, & de la Chaleur des Corps; par M. H. MAGELLAN, 375
Suite du Mémoire de M. MAGELLAN, *ſur le Feu élémentaire*, 411
Nouvel Anémomètre; par M. DALBERG, 438
Lettre du P. BECCARIA, *ſur l'obſervation de l'Eclipſe du Soleil du 24 Juin 1778; par* D. ANTONIO ULLOA, 449

CHYMIE.

SUITE du Mémoire de M. ACHARD, *sur les Savons acides*, 23
Suite du Mémoire de M. ACHARD, *sur les Savons acides*, 103
Mémoire sur une substance nouvelle trouvée dans les Urines, & sur la différence qu'il y a entre les divers acides phosphoriques; par M. PROUST, 145
Réflexions sur le procédé employé par M. SAGE, *pour extraire l'or des Végétaux; adressées aux Auteurs du Journal, par M.* RITHER, 154
Mémoire sur l'Alkali fixe tout formé dans les Végétaux; par M. BERNIARD, 179
Mémoire sur les Terres simples, & principalement sur celles qu'on nomme absorbantes; *par M.* DE MORVEAU, 216
Lettre à M. de Morveau, sur les Terres simples, & principalement sur celle que M. Sage a désignée sous le nom de terre absorbante; par M. ROMÉ DE L'ISLE, 353
Observations sur l'Acide animal; par M. A. L. BRONGNIART, 234
Observation sur du Soufre trouvé dans la racine de Patience, & procédé pour le retirer; par M. DÉYEUX, *Apothicaire de Paris*, 241
Description d'un fourneau propre à toutes les opérations de Chymie & de Physique; par M. PILATRE DE ROZIER, 290
Lettre de M. QUATREMERE DIJONVAL *à M. de Morveau, sur le Phénomène de diverses précipitations sans décomposition*, 388
Rapport de l'Ouvrage de MM. BAYEN & CHARLARD, *sur l'Etain; par MM.* MITOUARD, LIEGE & DE MACHY, 455

HISTOIRE NATURELLE.

RELATION d'une irruption du Mont Vésuve, extraite d'une Lettre du Chevalier WILLIAM HAMILTON, 3
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE, 141
Tableau des Voyages minéralogiques de M. MONNET, *pour la confection de l'Atlas minéralogique de la France*, 160
Mémoire sur la Matière verte, ou plutôt sur l'espèce de Conferve qui croît dans les vaisseaux pleins d'eau exposés à l'air, & sur l'influence singulière de la Lumière pour la développer; par M. JEAN SENEBIER, 209
Mémoire sur le Caoutchouc, connu sous le nom de Gomme élastique; par M. BERNIARD, 265

Mémoire sur des bois pétrifiés, trouvés à Sery dans le Valois; par M. NERET *fils*, 303
Mémoire sur les Cailloux Herborisés; par M. MONGEZ, *Garde du Cabinet de Sainte-Geneviève*, 387
Mémoire sur un Os d'une grosseur énorme, qu'on a trouvé dans une couche de glaise au milieu de Paris; & en général sur les Ossemens fossiles qui ont appartenu à de grands Animaux; par M. Robert DE PAUL DE LAMANON, 393

MÉDECINE.

HUILE d'Onopordon ou de Pédane; par M. DURANDE, 138
Mémoire sur le Quinquina de la Martinique, connu sous le nom de Quinquina Piton; *par M.* MALLET, 169
Guérison d'une contraction des Muscles par l'Electricité; par M. PARTINGTON, 449

AGRICULTURE ET BOTANIQUE.

LETTRE de M. ROLAND DE LA PLATIERE, *sur un Projet relatif à la matière tinctoriale*, 49
Lettre à M. HAILLET DE COURONNE, *contenant l'histoire & le plan d'un Ouvrage qui aura pour titre:* Botanique des Peintres & des Teinturiers; *par M****, 52
Lettre de M. DAMBOURNEY, *Secrétaire de l'Académie de Rouen, au sujet de la Botanique tinctoriale*, 306
Observations sur des Végétations extraordinaires, & sur la Tarentule; par M. DE MARCORELLE, 128
Problêmes d'Agriculture à résoudre; par M. DIERVILLE, 240
Manière dont on se sert du Plâtre dans quelques cantons du Dauphiné pour les Prairies artificielles; par M. CHAMPEL, 287
Essai sur cette question: Quelle est la meilleure manière d'établir & d'entretenir les Prés naturels & artificiels, 331
Dissertation sur deux Questions agronomiques: Les Engrais peuvent-ils être suppléés par de fréquens Labours? Quelle est l'influence des Labours sur la Végétation? par M. MOURGUES, 423
Observations sur la Plantation & la Récolte des Orties, 465
Idées sur l'inflammation des Végétaux; par M. Jean SENEBIER, 433

ARTS.

Lettre sur les Balances d'essai ; par M. MAGELLAN, 44

Observations sur la manipulation & la propriété de l'Huile de Faîne ; par M. CARLIER, 89

Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, sur la manière de peindre comme les Chinois, 231

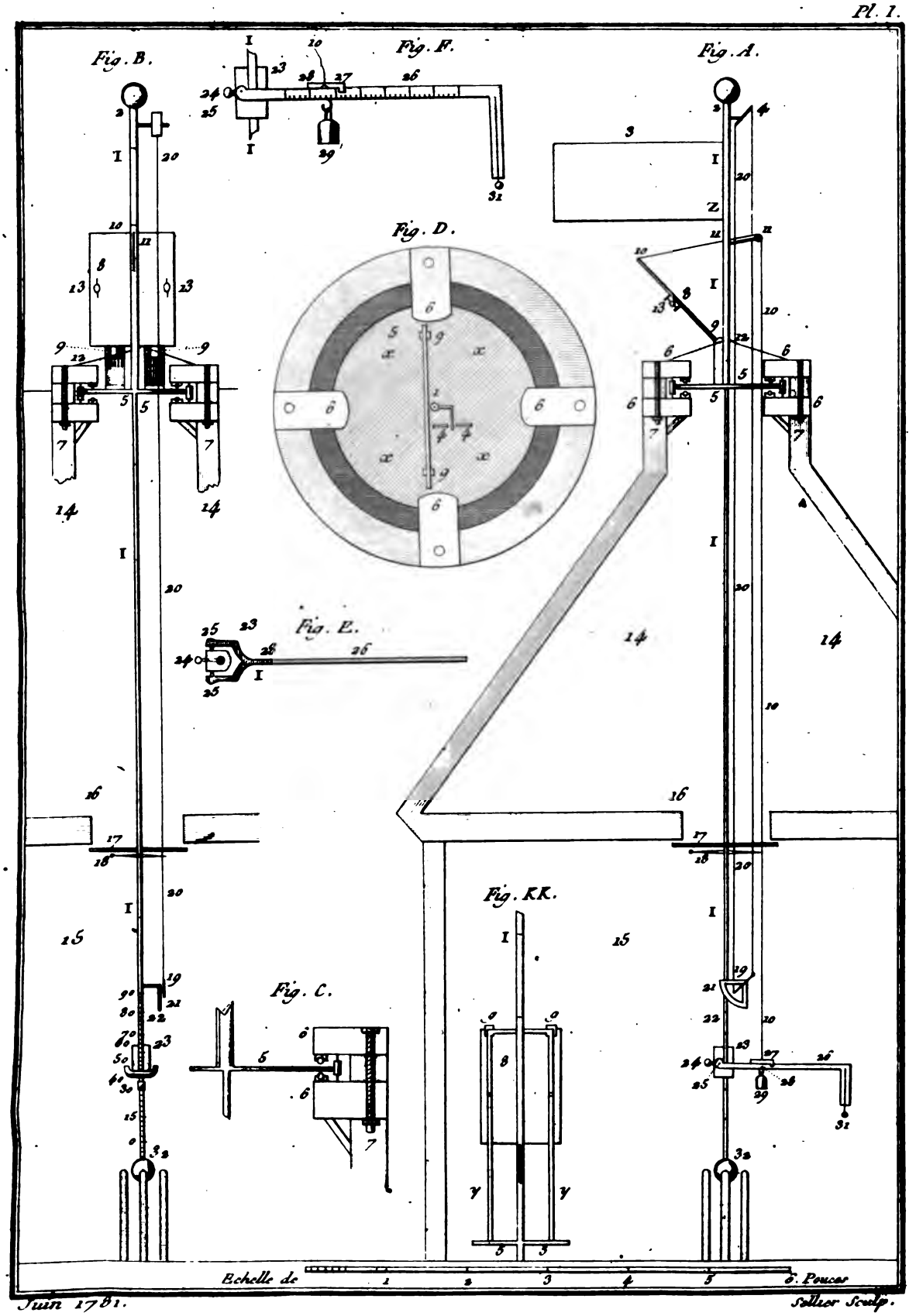
Rapport sur l'opération du Départ ; extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, 242

Extrait d'une Lettre de M. L. H. MAGELLAN, *sur une Pendule peu commune de son invention,* 283

Mémoire sur quelques Etablissemens utiles à la Province de Languedoc ; par M. CHAPTAL, 365

Nouvelles Littéraires, 84, 165, 245, 321, 406, 475.

De l'Imprimerie de DEMONVILLE, Imprimeur de l'Académie Françoise, rue Christine.



Juin 1781. Sellier Sculp.

Fig. 2

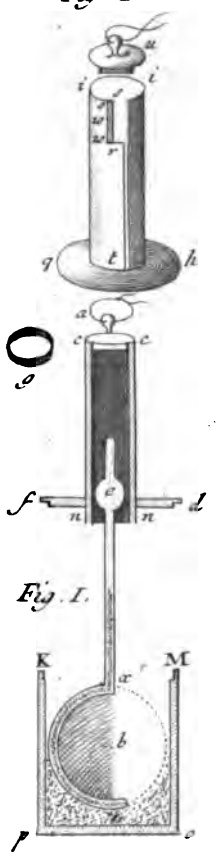


Fig. 6.

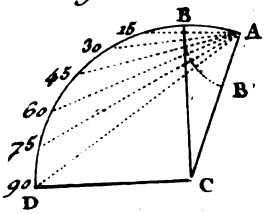


Fig. K.

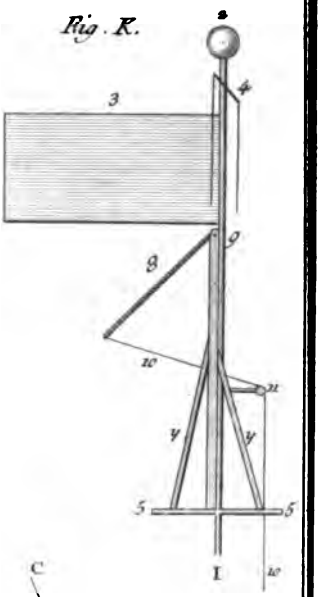


Fig. I.

Fig. H.

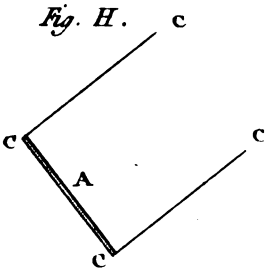


Fig. J.

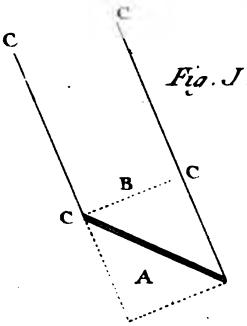


Fig. L.

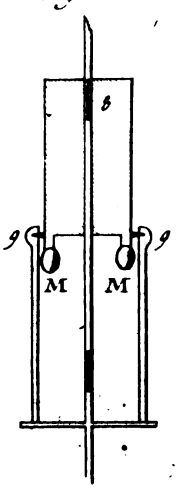


Fig. M.

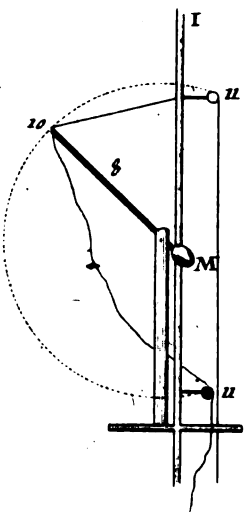
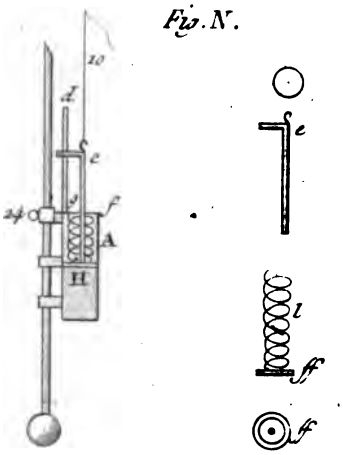


Fig. N.



Juin 1781

Sellier Sculp.

Fig. 2

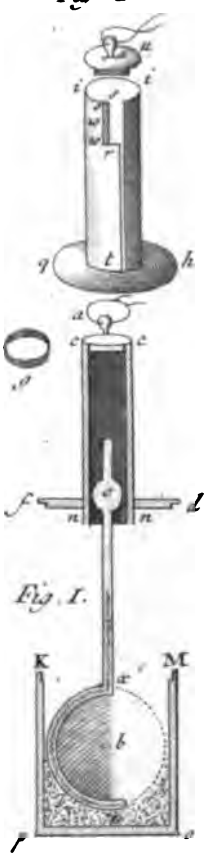


Fig. I.

Fig. G.

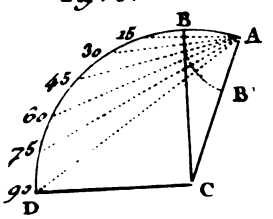


Fig. H.

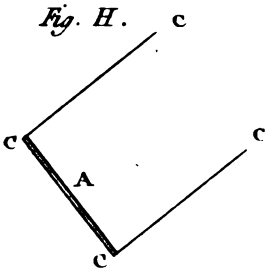


Fig. K.

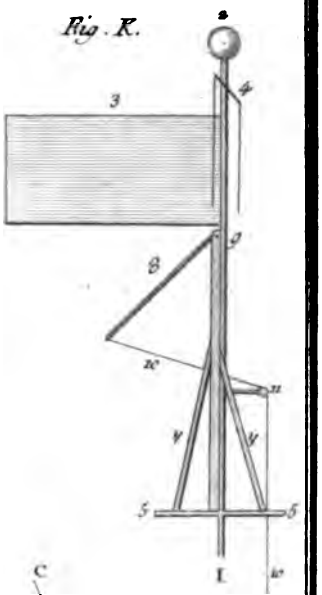


Fig. J.

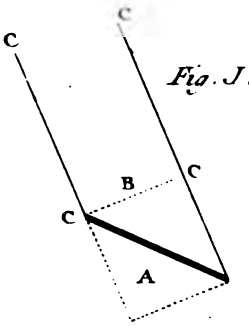


Fig. L.

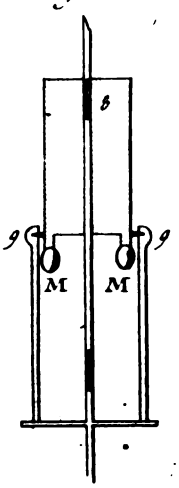


Fig. M.

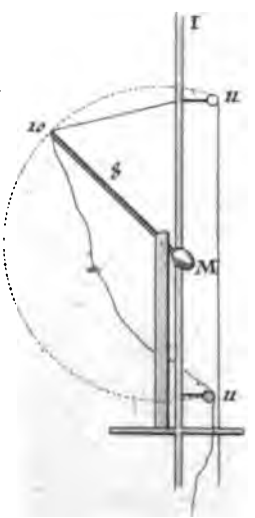
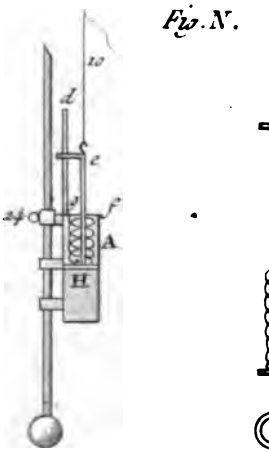
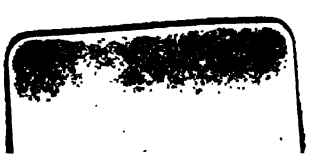


Fig. N.



Juin 1731

Sellier Sculp.